

ΕΝΟΤΗΤΑ Α'

1. Αρχές θεωρίας δεσμών, σθένους

- α) του ομοιοπολικού δεσμού μεταξύ 2 ατόμων
αλληλεπιδρούνται τα τροχιακά των σθένων
- β) ο δεσμός προκύπτει μεταξύ 2 ατόμων από την
ζεύξη 2 e^- που έχουν με αντισπιν.
- γ) Η ισχύς του δεσμού είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο
μεγαλύτερος είναι ο βαθμός επικάλυψης τροχιακών

Υβριδισμός

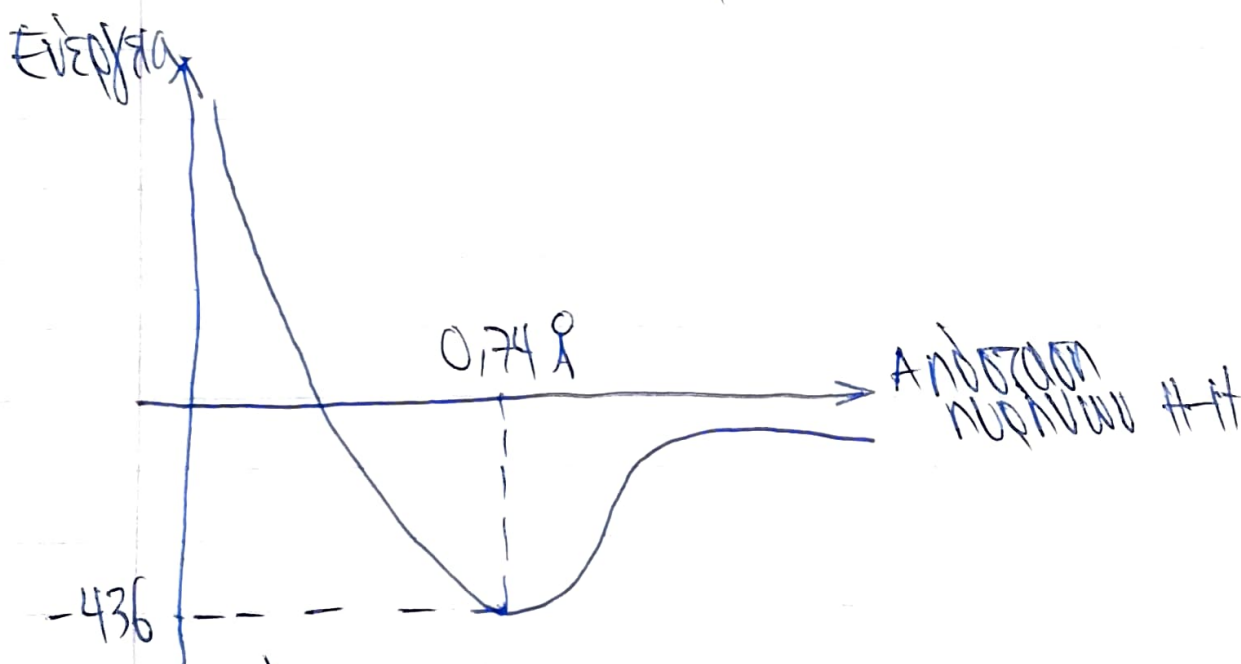
Ο υβριδισμός είναι συστηματοποιημένη θεωρία του
δεσμού σθένους, και ελέγχεται, να καλύψει το κενό
της ισοτιμίας των ομοιοπολικών δεσμών. Έτσι,
ο δεσμός ή οι δεσμοί, μεταξύ των ατόμων
παρουσιάζουν, με ζεύξη μοναχικών ποσών e^- ,
όλα τα τροχιακά υβριδικά τροχιακά του ενός ατόμου
με τροχιακά του άλλου ατόμου, όπως αυτά προ-
κύπτουν με την τροποποίηση της διεξαγωγής
ηλεκτρονικής κατανομής. Αυτά με τον αλληλο-
τροχιακωπό υβριδισμό, προκύπτουν και
οι δεσμοί χημικοί.

Υβριδισμός	Γεωμετρική δομή	Γωνίες δεσμών	Παραδείγματα
sp	Γραμμική	180°	$BeF_2, HC \equiv CH$
sp^2	Επίπεδη τριγωνική	120°	$BF_3, CH_2 = CH_2$
sp^3	Τετραεδρική	$109,5^\circ$	CH_4, C_2H_6

2. Το μόριο του H_2

- Κατά του σχηματισμού μορίου H_2 έχουμε:
- Αλληλεπικάλυψη ατομικών τροχιακών $\Rightarrow$ σχηματισμός ομοιοπολικού δεσμού
 - Πηλοποίηση των 2 πυρήνων μας ελάνωση ενέργειας
 - Αύξηση αριθμού κήκους δεσμούς ως απόσταση μεταξύ 2 πυρήνων (διαφορετικό από του α.α.)
 - Γνωση της ενέργειας που απελευθερώνεται για τον σχηματισμό ομοιοπολικού δεσμού $H-H$ (436 kJ/mol)

• Διαγραμματικά έχουμε:

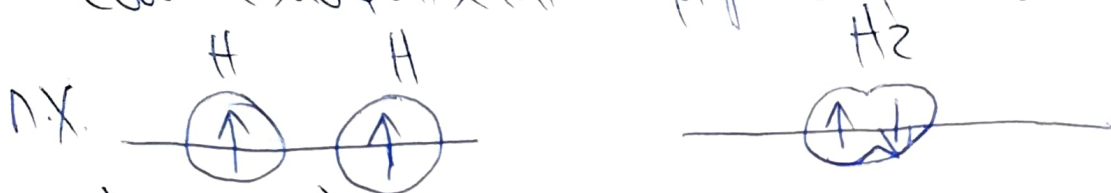


- Παρατήρηση: ΠΡΟΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΕΝΝΟΤΙΕΣ
- Αξονας δεσμού
 - Κήκος δεσμού
 - Ενέργεια δεσμού

3. Δέσμος (σ) και (η)

A. Δέσμος (σ)

Είναι ο ομοιοπολικός δεσμός που προκύπτει από την επικάλυψη 2 ατομικών τροχιακών διαφορετικών σπιν και εμφανίζει πολυπολική συμπεριφορά κατά μήκος του άξονα δεσμού. Έδώ εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή επικάλυψη.



B. Δέσμος (η)

Είναι ο ομοιοπολικός δεσμός που προκύπτει από την παράλληλη, επικάλυψη 2 ατομικών τροχιακών διαφορετικών σπιν όπου ο άξονας δεσμού (αξονας που συνδέει τους 2 πυρήνες) βρίσκεται σε επίπεδο όπου υπάρχει μεγαλύτερη πυκνότητα ηλεκτρονίων.



- Παρατηρήσεις (στιγμιότυπο δεσμών σ και η)
1. Ο δεσμός σ είναι ισχυρότερος λόγω μεγαλύτερης επικάλυψης τροχιακών.
 2. Όλα οι απλοί δεσμοί είναι σ, ενώ οι πολλαπλοί αποτελούνται από σ και η. Έτσι ο διπλός δεσμός έχει 1σ και 1η ενώ ο τριπλός 1σ και 2η.
 3. Ο δεσμός η δημιουργείται μετά τον σχηματισμό ενός σ.
 4. Τα 5 τροχιακά δεν συμμετέχουν σε η δεσμούς, αφού δεν μπορούν να έχουν ηλεκτρονική επικάλυψη.
 5. Τα 5 μοριακά τροχιακά έχουν σφαιρική συμμετρία και η

Π-10 (Α-ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ, sp^3 , sp^2 , sp)

ΝΑ ΕΞΗΓΗΣΕΤΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΓΕΩ-ΜΕΤΡΙΑ ΤΩΝ ΜΟΡΙΩΝ α) CH_4 , β) $CH_2=CH_2$, γ) $CH \equiv CH$

Λύση

α) CH_4

$1H : 1s^1$

$6C : 1s^2 2s^2 2p^2$

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	—
$1s^2$	$2s^2$	$2p^2$ Θεμελιώδης		

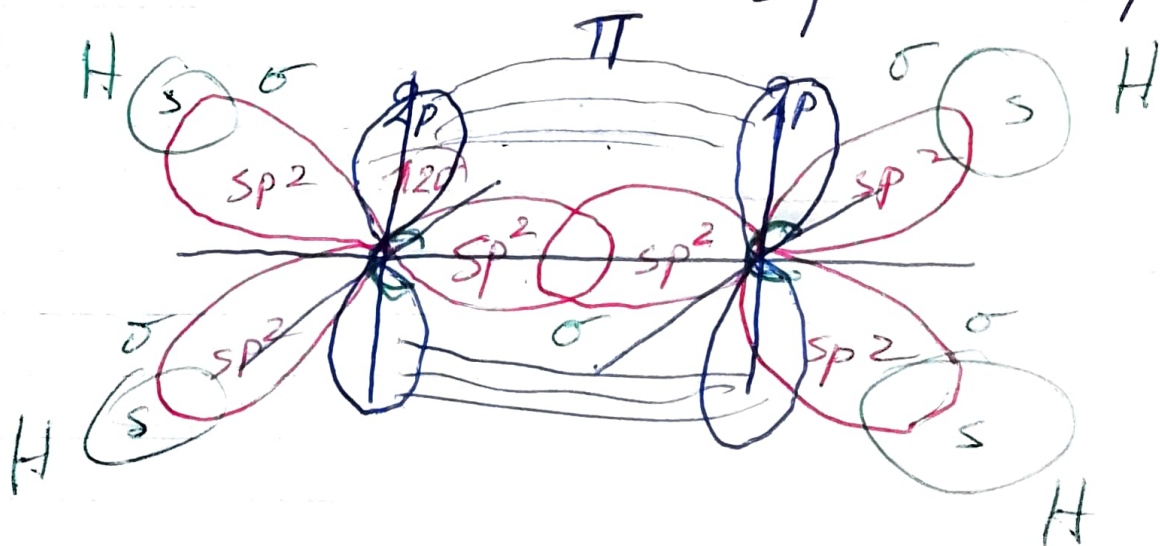
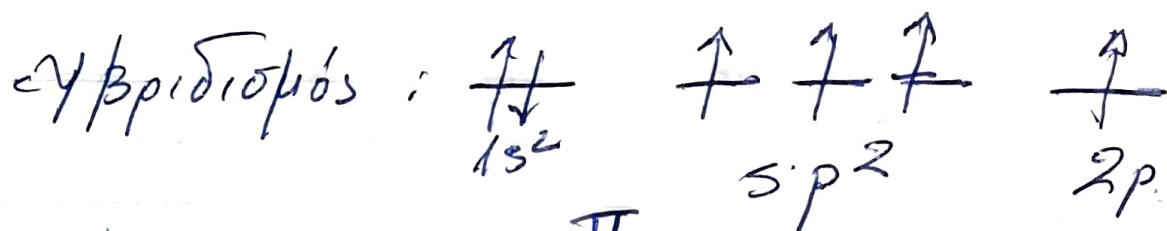
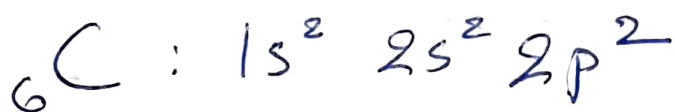
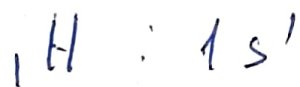
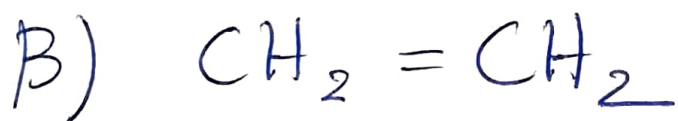
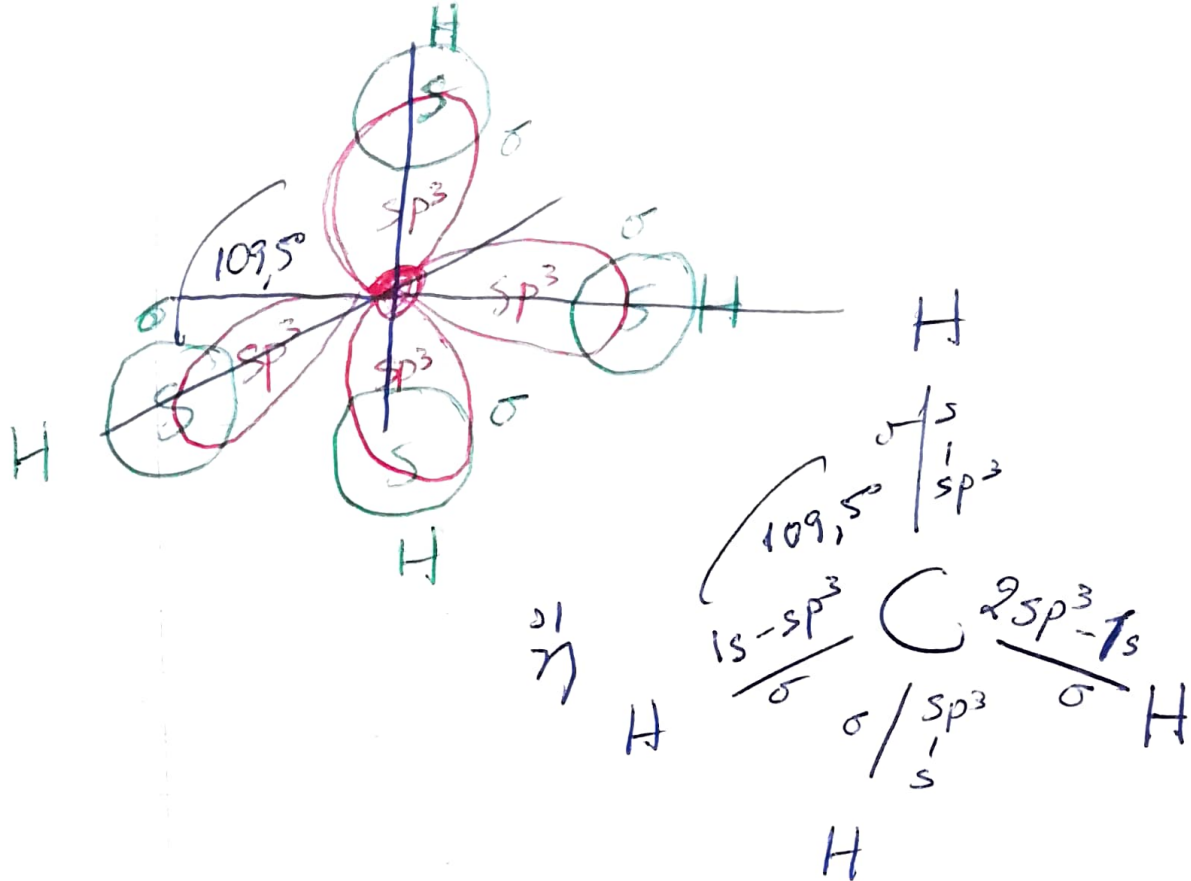
Πρωτογενής:

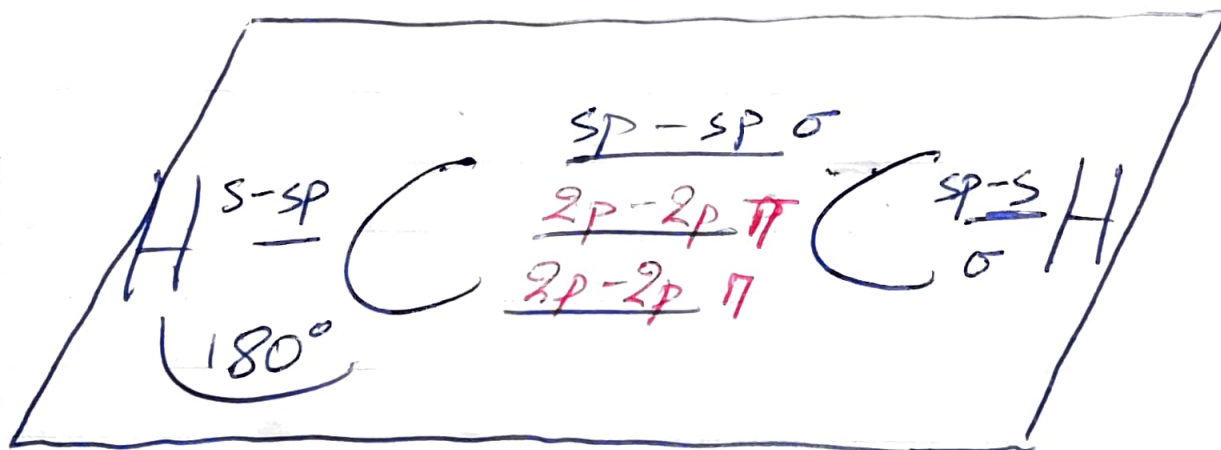
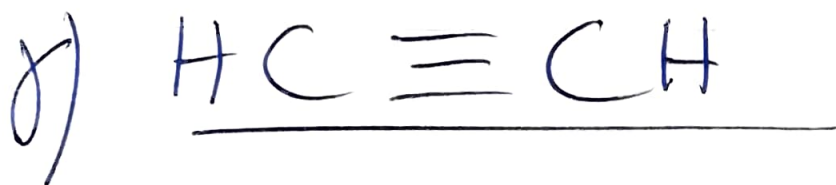
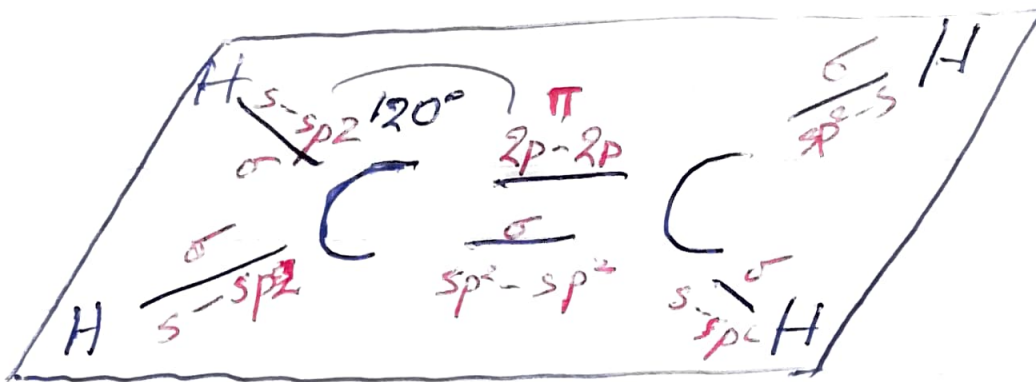
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
$1s^2$	$2s^1$	$2p^3$		

Για το σχηματισμό 4 ισότιμων δεσμών $C-H$ απαιτείται

ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ

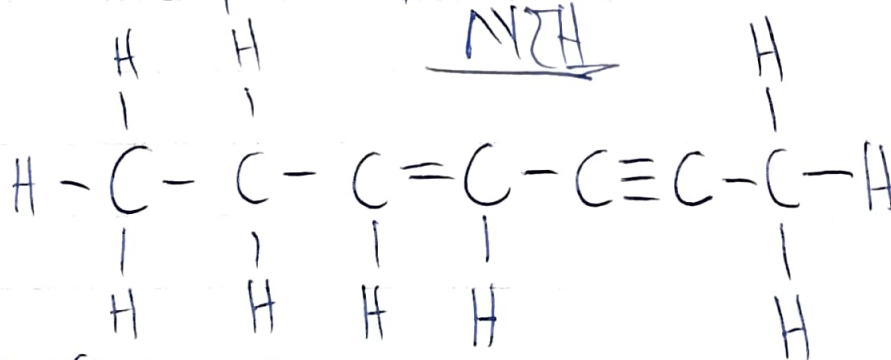
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
$1s^2$	sp^3			





$11-2^\circ$ (Β1-ΔΕΥΤΕΡΟ Σ-Π)

ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΟΥ ΕΠΕΞΗΓΑΣΤΗΝ, ΒΑΣΙΣΤΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΔΕΥΤΕΡΩΝ σ, π .

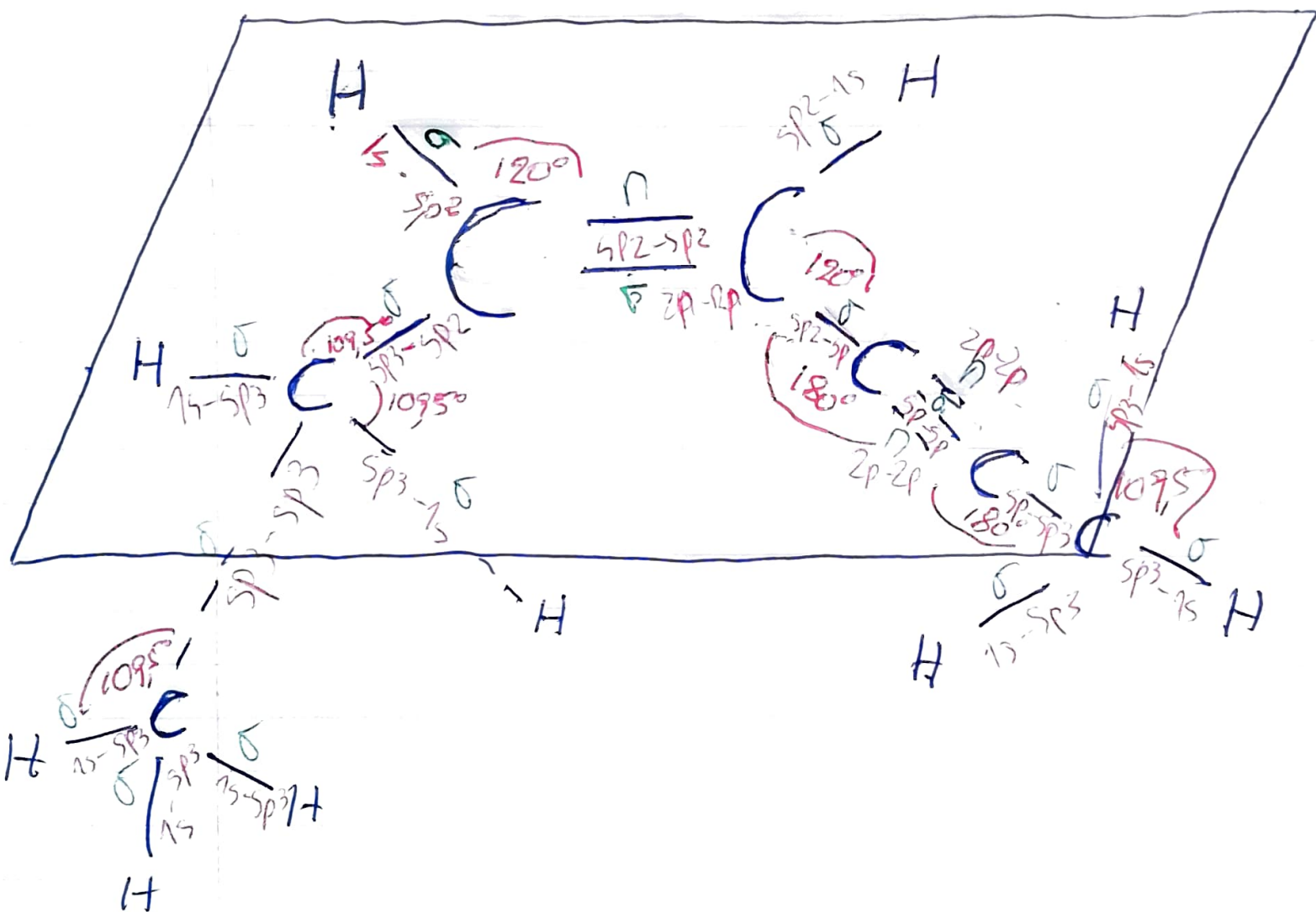


16 $\sigma - 3\pi$

π-3° (β2-Γεωμετρία μορίου-Υβριδισμός)

Να βρείτε το είδος υβριδισμού και του γεωμετρικού σχήματος του μορίου: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

Λύση



Κεφάλαιο 10 (Τεύχος Α')

1. Διπολική Ροπή

$$\vec{\mu} = \delta \cdot r$$

μ : διπολική ροπή, διανυσματικό μέγεθος, με κατεύθυνση από το θετικό προς το αρνητικό άκρο του διπόλου, μονάδα μέτρησης: D (Debye)
 δ : το στοιχειώδες φορτίο ($\delta+$ ή $\delta-$)
 r : η απόσταση μεταξύ των δύο πόλων, m

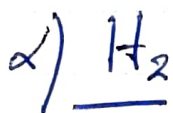
- Η $\vec{\mu}$ εξαρτάται από:
- i) πόσους δεσμούς
 - ii) γεωμετρία μορίου

μη πολικά μόρια	$\sum \vec{\mu} = 0$
και πολικά	$\sum \vec{\mu} \neq 0$

Π-10 (Α-διπολική ροπή)

Χαρακτηρίστε τα παρακάτω μόρια ως προς την πολικότητά τους: α) H_2 , β) Cl_2 , γ) HCl , δ) CO_2 , ε) CCl_4 , στ) $(CH_3)_3H_2O$, η) NH_3

Λύση



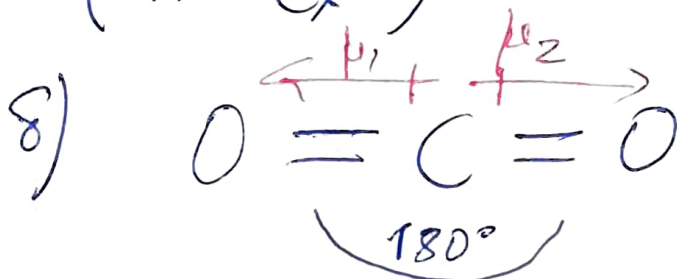
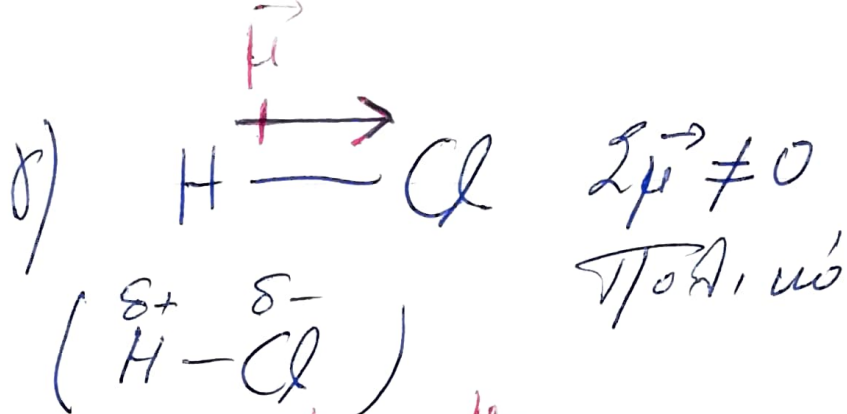
$$\sum \vec{\mu} = 0$$

μη πολικό

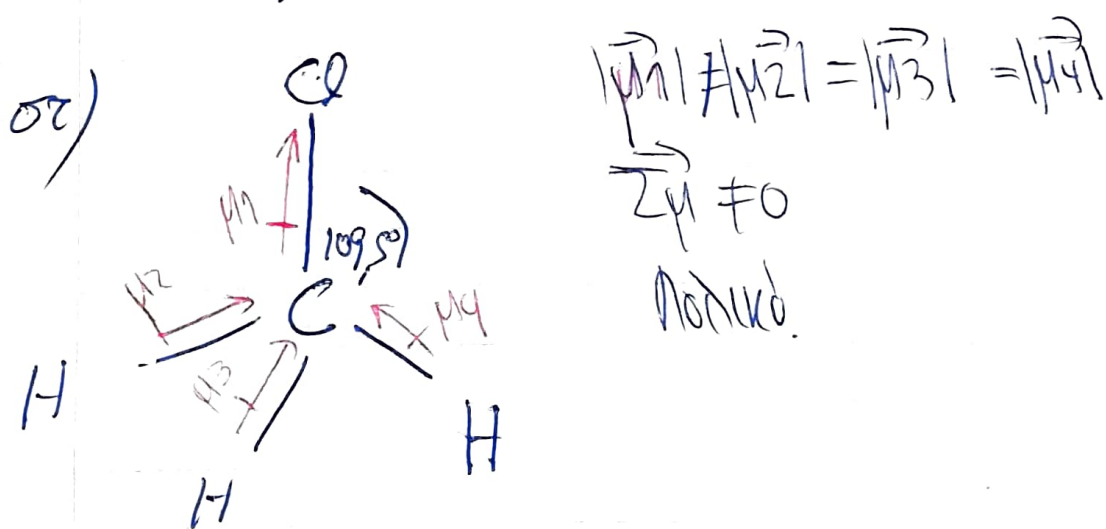
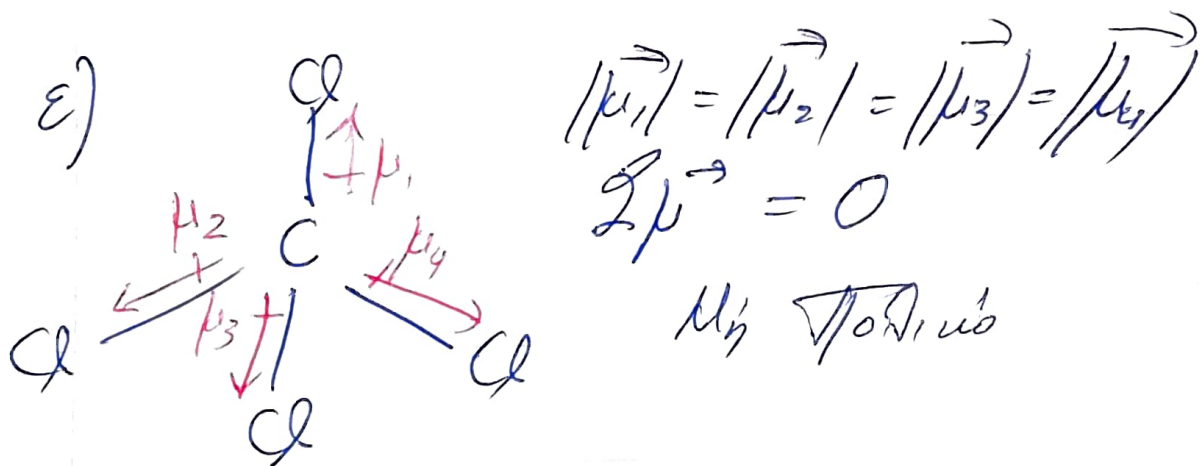


$$\sum \vec{\mu} = 0$$

μη πολικό



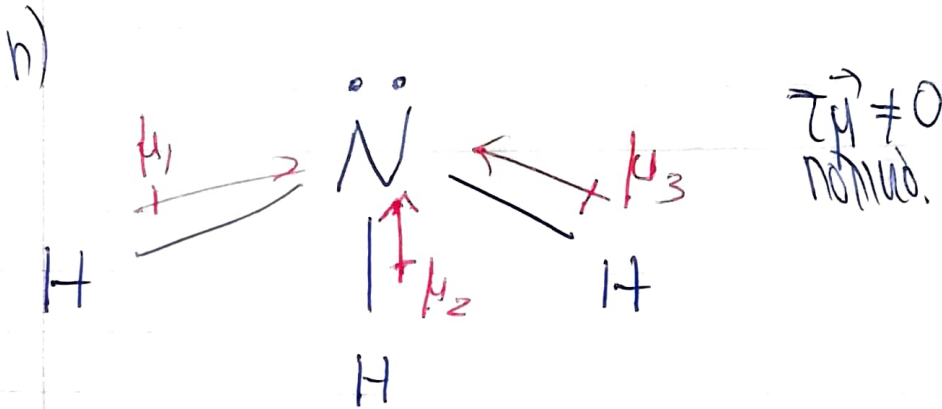
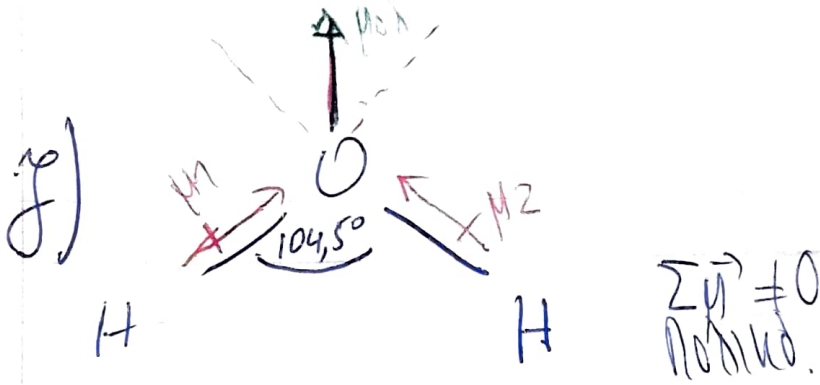
$\vec{\mu}_1 = -\vec{\mu}_2 \Rightarrow \sum \vec{\mu} = 0$ Μη Πολικό



Παρατήρηση

«Ο λα εὐ διασκομιὰ μόρια μορφῆς A-A π.χ.

H-H ἔχουν $\sum \vec{\mu} = 0$, ἐνῶ A-B π.χ. H-F $\sum \vec{\mu} \neq 0$



2. Ευδρωσιονικές - Διαδρωσιονικές δυνάμεις

7 κατηγορίες (5 και 2)

A) Διαδρωσιονικές

- 1) Παρελκτικός δυνάμει - παρελκτικός δυνάμει ή δυνάμεις διαδρωσιονικής ή δυνάμεις London π.χ. $\text{Cl}_2 - \text{Cl}_2$
- 2) Παρελκτικός δυνάμει - δυνάμει ή δυνάμεις London π.χ. $\text{Cl}_2 - \text{HF}$
- 3) Δυνάμει - δυνάμει ή Van der Waals π.χ. $\text{HBr} - \text{HBr}$
- 4) Δυνάμει H (Van der Waals), όπου η μία ένωση έχει άτομο H και η άλλη έχει άτομο π.χ. $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$
- 5) Ιοντικός - δυνάμει (Van der Waals) π.χ. $\text{Na}^+ - \text{H}_2\text{O}$ ($\text{Na}^+(\text{aq})$ ή $\text{Na}^+(\text{H}_2\text{O})_x$)

B) Ευδρωσιονικές

- 1) Ομοιοπολικές (π.χ. HCl)
- 2) Ετεροπολικές (π.χ. NaCl)

Αύξηση ισχύος δυνάμει



Παρατηρήσεις

Οι δυνάμεις διασποράς εμφανίζονται πάντα σε όλες τις μορφές διαμορφώσεων δυνάμεων

Π-2° (B-Είδη δυνάμεων)

Τι είδους δυνάμεις εμφανίζονται μεταξύ των παρακάτω μορφών: α) H_2 , β) H_2-HCl , γ) HCl , δ) H_2O , ε) $F_3^{3+}-H_2O$, στ) ενδομοριακά HI , ζ) $NaCl$

Απάν

α) H_2 : $\vec{\mu} = 0 \Rightarrow$ μη πολικό μόριο $\Rightarrow$ παροδικός δυν. - παρ. δυν.

β) H_2-HCl : $\vec{\mu}_{H_2} = 0$ κ' $\vec{\mu}_{HCl} \neq 0 \Rightarrow$ παροδικός δυν. - δυνάμεις και διασποράς

γ) HCl : $\vec{\mu}_{HCl} \neq 0 \Rightarrow$ δυνάμεις-δυνάμεις, και διασ.

δ) H_2O : $\vec{\mu}_{H_2O} \neq 0$ περιέχει H και F, O, N , $\Rightarrow$ δυνάμεις H και δ.

ε) $F_3^{3+}-H_2O$: $\Rightarrow F_3^{3+}$ ιον, $\vec{\mu}_{H_2O} \neq 0 \Rightarrow$ ιοντος-δυνάμεις και δ.

στ) HI : ομοιοπολικός

ζ) $NaCl$: ιονογενής

3) Επίδραση διαφορετικών συσχετισμών σε φυσικές ιδιότητες

Οι κυριότερες φυσικές ιδιότητες που επηρεάζονται από διαφορετικούς συσχετισμούς είναι:

α) Η διαλυτότητα, εδώ ισχύει τα όμοια διαλύονται στους όμοιους. Τα πολικά διαλύονται σε πολικά, μη πολικά σε μη πολικά. π.χ. το HCl στο H_2O όχι όμως το H_2 στο H_2O .

β) Σημείο βρασμού ή σημείο τήξης: εδώ μόρια με ισχυρές διαμοριακές συσχετίσεις εμφανίζουν υψηλότερα σημεία βρασμού ή τήξης. π.χ. HF με πολύ μικρό μοριακό βάρος αλλά με πολύ ισχυρές δεσμούς υδρογόνου.

11-30C 11-Φυσικές ιδιότητες - διαλυτότητα

Εξηγήστε αν διαλύονται οι παρακάτω ουσίες στο H_2O .

- | | |
|-------------------|---|
| α) CO_2 | δ) NaCl |
| β) H_2 | ε) NH_3 |
| γ) CCl_4 | στ) $\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{Cl}$ |

Τα όμοια ^{λύονται} διαλύονται όμοια.

Εδώ διαλύεται είναι το $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \mu_{\text{H}_2\text{O}} \neq 0 \Rightarrow$ πολικός διαλύτης.

α) $\text{O}=\text{C}=\text{O} \Rightarrow \Sigma \mu = 0 \rightarrow$ μη πολικός αέριο.
 Ο σκελετός περιέχει άτομο της 2ης ομάδας, $\text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$ στο $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ διαλύεται.
 Ο σκελετός H με το $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ διαλύεται.

β) $H_2 \Rightarrow \vec{\mu}_{H_2} = 0 \Rightarrow$ μη πολικό $\Rightarrow$ δεν διαλύεται

γ) $CCl_4 \Rightarrow \vec{\mu}_{CCl_4} = 0 \Rightarrow$ μη πολικό $\Rightarrow$ δεν διαλύεται

δ) NaCl $\Rightarrow$ ιοντική ένωση $\Rightarrow$ όλες οι ιοντικές

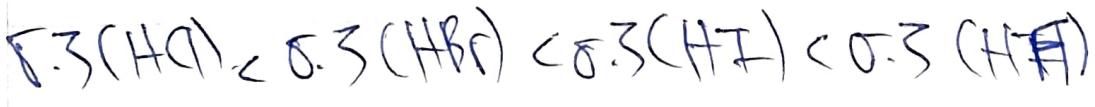
ένωσεις διαλύονται στο H_2O , σχηματίζοντας
δραστικούς ιόντους - διαλύτες.

ε) $NH_3 \rightarrow \vec{\mu}_{NH_3} \neq 0 \Rightarrow$ πολικό μόριο με άτομο N.
 $\rightarrow$ δεσμούς H $\Rightarrow$ διαλύεται

στ) $NC(CH_3)_4$ $\Rightarrow$ ιοντική ένωση με το $N(CH_3)_4^+$
να εμφανίζει ελάχιστη διαλυτότητα γιατί το
N περιβάλλεται από 4 CH_3 , δημιουργώντας
ένα μη πολικό μόριο

η-4ο (Γε-φυσικές σταθερές-σημεία ζέσεως).

Εξηγήστε τα σειρά των σ.ζ για τα παρα-
κάτω οξοαλογόνα.



Τα μόρια HX (Cl, Br, I) είναι διηλεκτ $\Rightarrow$ εμφα-
νίζουν δυνάμεις διαπόλωσης-δυνάμεις $\Rightarrow$ καθαρτικό
ρόλο στην διαφορά σ.ζ. έχει το Mf.

όπου $A_{rI} = 127 > A_{rBr} = 80 > A_{rCl} = 35.5 \Rightarrow$
 $\Rightarrow M_{rHI} > M_{rHBr} > M_{rHCl}$

Το HF με $M_r = 20 < M_{rHCl}$, ωστόσο έχει το
μεγαλύτερο σ.ζ, γιατί περιέχει άτομο F $\Rightarrow$ σχηματίζει
δραστικό H.

11-50 (12)

ΕΞΗΓΗΣΤΕ ΤΗ ΣΤΕΡΑ Σ.Β. ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΝΩΣΕΩΝ:

σ.β. (2,2,4-^(I)τριμεθυλοπεντάνιο) < σ.β. (2,4-^(II)διμεθυλοπεντάνιο)
< σ.β. (n-εξάνιο).
^(III)

Λύση

Τα μόρια αυτά, έχουν ίδιο Μ.Τ. (C_6H_{14})

Οπου: (I):
$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 - C - CH_2 - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

(II):
$$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

(III): $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

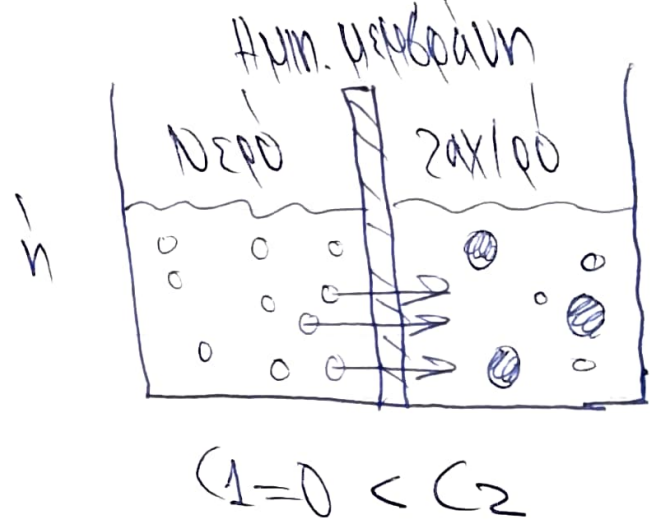
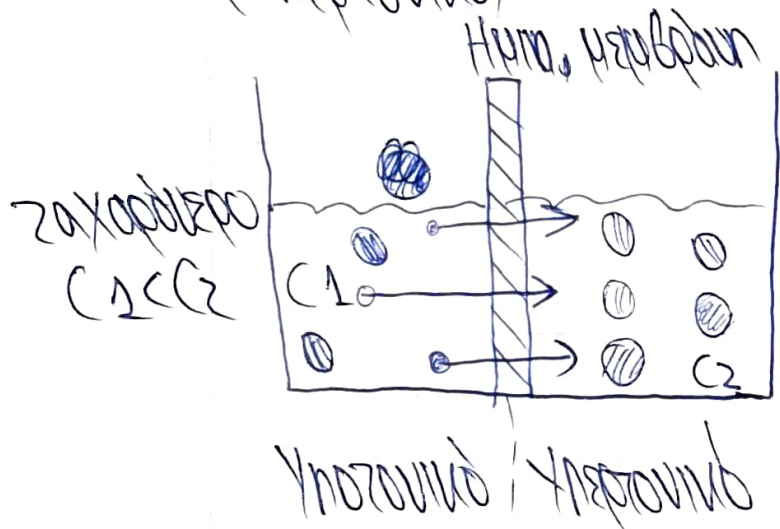
Όλα τα παραπάνω μόρια με ίδιο Μ.Τ. εμφανίζουν ίδιες βασικές συνθήκες (παραπάνω δηλ. από την) $\Rightarrow$ καθορισμό μόνο για το σ.β. είναι το σχήμα $\Rightarrow$ όσο λιγότερες διακλαδώσεις (μέτρα), τοσο μεγαλύτερο το σ.β.

Άρα σ.β. (I) < σ.β. (II) < σ.β. (III)

Παρατήρηση: Όσοι οι υδρογονάνθρακες είναι ή η ποσότητα μόρια

4. Οσμωτική πίεση

Οσμωτική πίεση είναι το φαινόμενο διακίνησης μόριων διαλυμένης ουσίας από το υδατικό διαλυμα προς το διαλυμα της υψηλότερης συγκέντρωσης (υποτονικό) (υπερτονικό)



Οσμωτική πίεση διαλύματος, που διακινείται από τον καθαρό διαλυμα είναι η ελάχιστη πίεση που ασκείται εξωτερικά στο διαλυμα, ώστε να αυξηθεί ο όγκος του διαλύματος

Η Π (οσμωτική πίεση) είναι η μόνη προσθετική ιδιότητα που εξαρτάται από τη θερμοκρασία, όπως, ως προσθετική ιδιότητα, εξαρτάται από την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας περιλαμβάνει από τον τύπο:

$$\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Π : η οσμωτική πίεση, atm
 V : ο όγκος του διαλύματος, L

n : ο αριθμός mol, της διαλυμένης ουσίας

R : η παγκ. σταθερά των αερίων ($R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

T : η απόλυτη θερμοκρασία ($^{\circ}\text{K}$)

Ειδικότερα: $\Pi = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T \xrightarrow{C = \frac{n}{V}} \boxed{\Pi = C \cdot R \cdot T}$

C : συγκέντρωση (molarity) $\text{M} (\text{mol/L})$

οσμωμετρία: Μέθοδος προσδιορισμού του M_r μιας ουσίας με την βοήθεια του Π .

Παρατηρήσεις:

1) $\frac{\Pi}{n}$ εξαρτάται και από την $\theta(^{\circ}\text{C})$ του διαλύματος

2) Οι εξισώσεις της Π ισχύουν για διαλύματα:

- α) αραία
- β) υδατικά

3) Ισοτονικά διαλύματα είναι αυτά που έχουν ίδια τιμή Π .
Σε ισοτονικά διαλύματα και σε ίδια θερμοκρασία T
ισχύει: $\Pi_1 = C_1 \cdot R \cdot T$ τίδω $C_1 \cdot R \cdot T = C_2 \cdot R \cdot T \Rightarrow$
 $\Pi_2 = C_2 \cdot R \cdot T$ $\Pi_1 = \Pi_2$ $\Rightarrow \boxed{C_1 = C_2}$

4) Γενικά σε ίδιες T , οι ισοτονικές των διαλυμάτων ανάλογα με τις συγκεντρώσεις είναι:

α) Δ_1 υποτονικό του $\Delta_2 \Rightarrow \boxed{\Pi_1 < \Pi_2} \Rightarrow \boxed{C_1 < C_2}$

β) Δ_1 ισοτονικό του $\Delta_2 \Rightarrow \boxed{\Pi_1 = \Pi_2} \Rightarrow \boxed{C_1 = C_2}$

γ) Δ_1 υπερτονικό του $\Delta_2 \Rightarrow \boxed{\Pi_1 > \Pi_2} \Rightarrow \boxed{C_1 > C_2}$

- 5) Για την Π που δίνεται ως $\Pi = C \cdot R \cdot T$
 ισχύουν οι τύποι που συνηθίζουμε στην
 αραιότητα, εξάτμιση και αντανάκλαση διαλυμάτων
- 6) Δύο διαλύματα διαφορετικής Π , μπορούμε να
 τα φέρουμε σε ισορροπία μέσω ημίπερατης
 μεμβράνης, είτε σε ανοικτό, είτε σε κλειστό
 δοχείο και να γίνει ισορροπία.

7) Σε περίπτωση πολυμερισμού, έχουμε δραματική
 μείωση της Π αφού $M_{\text{πολυμ}} = V \cdot M_{\text{μονομ}}$, δηλ
 από V μόρια μονομερών, πάμε σε ένα
 μόριο πολυμερών:

$$\Pi = \frac{n \cdot R \cdot T}{M_{\text{μονομ}} \cdot V} \Rightarrow M_{\text{μονομ}} \uparrow \Rightarrow \Pi \downarrow$$

$\Pi - 6^\circ$ (Δ1 - οσπρωτική πίεση - άλλος υπολογισμός)

Ποια η Π στους 27°C στις παρακάτω περιπτώσεις:

- α) διαλύμα ουρίας $\text{NH}_2\text{--CO--NH}_2$ με 120g ουρίας
 σε $V = 4\text{L}$
- β) διαλύμα γλυκόζης $0,2\text{M}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- γ) διαλύμα γλυκόζης $0,4\text{M}$
- δ) διαλύμα που περιέχει μέγιστο με $0,2\text{mol}$ γλυκόζη
 και $1,8\text{mol}$ ζάχαρης σε 2L
- ε) διαλύμα NaCl $0,4\text{M}$
- στ) διαλύμα CaCl_2 $0,4\text{M}$

100m

$$T = 27^\circ + 273 = 300K$$

$$a) n = \frac{m}{M_r} = \frac{120}{60} = 2 \text{ mol } \text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$$

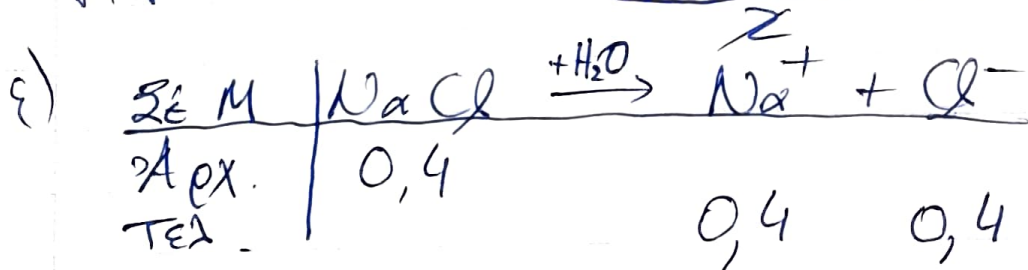
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{2 \cdot 0,082 \cdot 300}{4\sqrt{2}} = 12,3 \text{ atm}$$

$$b) P = C \cdot R \cdot T = 0,2 \cdot 0,082 \cdot 300 = 4,92 \text{ atm}$$

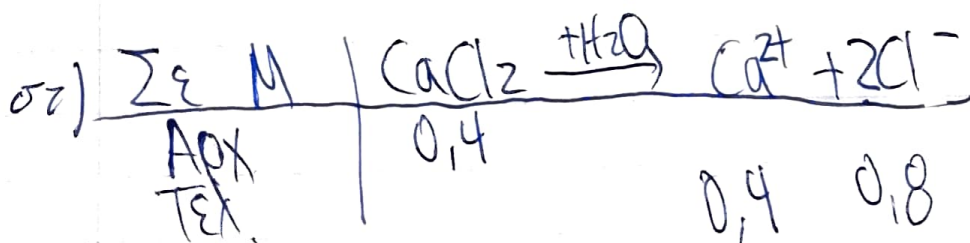
$$g) P = C \cdot R \cdot T = 0,4 \cdot 0,082 \cdot 300 = 9,84 \text{ atm}$$

$$d) n_{\text{ol}} = 1,8 + 0,2 = 2 \text{ mol}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P = \frac{2 \cdot 0,082 \cdot 300}{V} \Rightarrow P = 24,6 \text{ atm}$$



$$\pi = C_{\text{ol}} \cdot R \cdot T \quad \text{?} \quad \pi = i C R T = 2 C R T$$
$$\Rightarrow \pi = 2 \cdot 0,4 \cdot 0,082 \cdot 300 = 19,68 \text{ atm}$$



$$P = i C R T = 3 \cdot 0,4 \cdot 0,082 \cdot 300 \approx 29,5 \text{ atm}$$

$\Pi = 7^\circ (\Delta 1)$

Ποια η Π στους 27°C στα διαλύματα:

- α) Δίμα χημικού $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 1,8% w/v $M_r = 180$
β) NH_2CONH_2 $\rho = 1,25 \text{ g/ml}$ με 6% w/w

$$T = 27^\circ + \frac{273}{1} = 300\text{K}$$

- α) Στα 100ml διμάτος, νερ. 1,8g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
Στα 1000ml διμάτος, νερ. X g

$$X = 18\text{g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6.$$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{18}{180} = 0,1\text{mol} \Rightarrow C = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{1} = 0,1\text{M}$$

$$\Pi = C \cdot R \cdot T = 0,1 \cdot 0,082 \cdot 300 = 2,46\text{ atm}$$

- β) Στα 100g διμάτος, νερ. 6g ουρίας

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1,25 = \frac{100}{V} \Rightarrow V = \frac{100}{1,25} = 80\text{ml}$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow C = \frac{m}{M_r \cdot V} \Rightarrow C = \frac{6}{60 \cdot 0,08} =$$

$$= \frac{1}{0,8} = \frac{1,25}{1} = 1,25\text{M}$$

$$\Pi = C \cdot R \cdot T = 1,25 \cdot 0,082 \cdot 300 = 30,75\text{ atm}$$

$P=80$ (δ2 - Υπολογισμοί D με μεταβολή C)

Διαλυμα ουρίας έχει $V=2L$ και $\pi=2 \text{ atm}$.
Ποια η νέα π , στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Δίνεται $T=27^\circ\text{C}$
- α) Αραίωση $8L \text{ H}_2\text{O}$
 - β) Εξάτμιση H_2O μέχρι $V_{\text{ελ}}=1L$
 - γ) Ανάμειξη με ίδια ουρία $V=3L$ και $\pi=6 \text{ atm}$.
 - δ) Προσθήκη στερεάς ουρίας συγκέντρωσης $\pi=0,2 \text{ mol}$

Λύση

α) Αραίωση: $C_A \cdot V_A = C_T \cdot V_T$ (1)

$$\left. \begin{array}{l} \pi_A = C_A \cdot R \cdot T \\ \pi_B = C_B \cdot R \cdot T \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\pi_A}{\pi_B} = \frac{C_A}{C_B} \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow C_A \cdot 2 = C_B (2+8) \Leftrightarrow$$

$$2C_A = 10C_B \Rightarrow C_A = 5C_B$$

$$(2) \Rightarrow \frac{\pi_A}{\pi_B} = \frac{5C_B}{C_B} \Rightarrow \pi_B = \frac{\pi_A}{5} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ atm}$$

β) Εξάτμιση: $C_A \cdot V_A = C_T \cdot V_T$

$$C_A \cdot 2 = C_B \cdot (2-1) \Leftrightarrow 2C_A = C_B \Leftrightarrow C_A = \frac{C_B}{2}$$

$$\frac{\pi_A}{\pi_B} = \frac{\frac{C_B}{2}}{C_B} \Rightarrow \frac{\pi_A}{\pi_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi_B = 2\pi_A = 4 \text{ atm}$$

1) Auswertung: $(1 \cdot V_1 + 2 \cdot V_2 = C_T \cdot (V_1 + V_2))$

$$2 \cdot C_A + 3 \cdot C_B = C_T \cdot 5, \quad C = \frac{n}{R \cdot T}$$

$$2 \cdot \frac{n_A}{R \cdot T} + 3 \cdot \frac{n_B}{R \cdot T} = 5 \cdot \frac{n_T}{R \cdot T} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4 + 18 = 5 \cdot n_T \Rightarrow 5 n_T = 22 \Rightarrow n_T = \frac{22}{5} \text{ atm}$$

$$2) n \cdot V = n R \cdot T \Leftrightarrow 2 \cdot 2 = 0,082 \cdot 1000 \cdot n \quad (\Rightarrow)$$

$$\Rightarrow n = \frac{4}{82} = 0,048 \text{ mol}$$

$$n_{\text{tot}} = n_1 + n_2 = 0,048 + 0,2 = 0,248$$

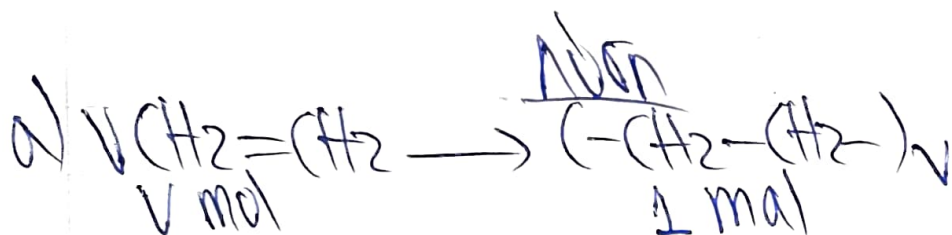
$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,248 \cdot 0,082 \cdot 1.000}{2} \approx 10 \text{ atm}$$

Π-90 (13 - Πολυμερισμός και Μεταβολή Π)

Σε διάλυμα $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ έχουμε $\Pi = 20 \text{ atm}$. Το $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ πολυμερίζεται σύμφωνα με την αντίδραση:



- α) πως μεταβάλλεται ο Π ;
β) Αν το πολυμερές έχει $M_r = 56.000$, ποια ο Π μετά του πολυμερισμού;



$$\Pi_{\text{μολ}} = \frac{v \cdot R \cdot T}{V} \quad (1)$$

$$\Pi_{\text{mol}} = \frac{R \cdot T \cdot 1}{V} \quad (2)$$

$$\frac{\Pi_{\text{μολ}}}{\Pi_{\text{mol}}} = \frac{\frac{v \cdot R \cdot T}{V}}{\frac{R \cdot T}{V}} = \frac{v}{1} \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{v \cdot \Pi_{\text{mol}} = \Pi_{\text{μολ}}}$$

β)

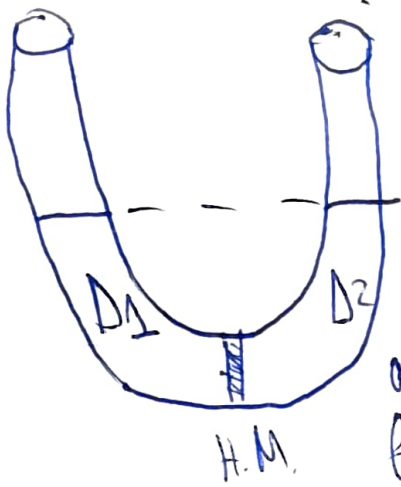
$$\boxed{M_r_{\text{Πολυμ}} = v M_r_{\text{Μονομ}}}$$

$$\Rightarrow 56.000 = v \cdot 28 \Rightarrow v = 2.000$$

$$\Pi_{\text{mol}} = \frac{\Pi_{\text{μολ}}}{v} = \frac{20}{2.000} = 0,01 \text{ atm}$$

$P=10^5$ (Δ4 - Π σε ανοιχτά δοχεία)

Δίνεται το υδατικό δοχείο του σχήματος για το οποίο ισχύει:
 $P_1=3 \text{ atm}$, $P_2=6 \text{ atm}$ όπου Δ_1, Δ_2 δύο διαφορετικά διαλύματα γλυκόζης σε ίδια T.

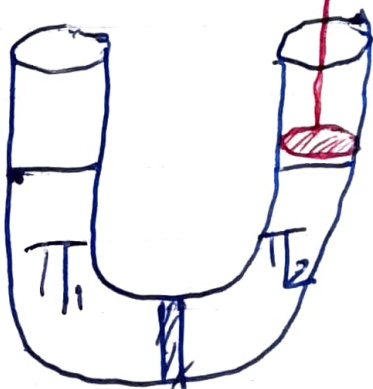


Εξηγήστε τι θα συμβεί όταν:
 α) Απλή έναρξη Δ_1, Δ_2
 β) Ασκηση $P_{εξ}=3 \text{ atm}$, με έμβολο στο Δ_2
 γ) Ομοίως, με $P_{εξ}=10 \text{ atm}$
 δ) Ομοίως, με $P_{εξ}=1.000 \text{ atm}$ στο Δ_1

α) Αφού $P_1 < P_2 \Rightarrow$ ανύψωση στήλης Δ_2
 (ψόφια H_2O από το Δ_1 στο Δ_2)



β)



$P_{εξ} + P_1 = 3 + 3 = 6 = P_2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ άρα καμία μεταβολή

$$\gamma) P_{E3} + n_1 = 10 + 3 = 13 > n_2$$

άρα ανύψωση στάθμης Δ1

$$\delta) P_{E3} + n_2 = 1000 + 6 = 1006 > n_1$$

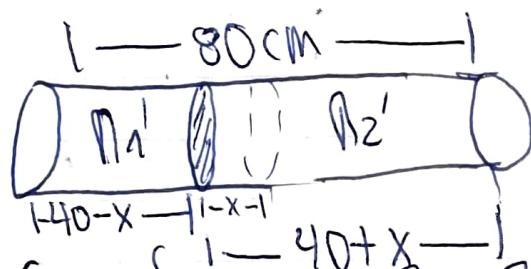
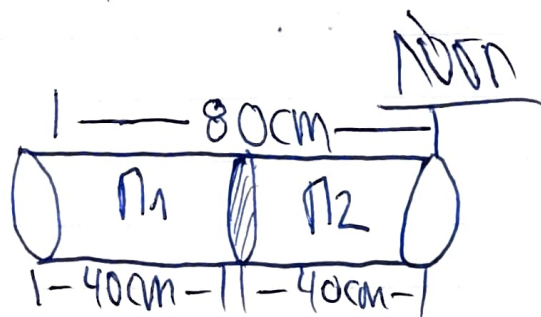
άρα ανύψωση στάθμης Δ2

Παρατήρηση

Γενικά, για 2 δlm. Δ1, Δ2, με n_1, n_2 αντίστοιχα, όταν ασκούμε P_{E3} στο Δ2 συγχρηνώνω το $n_1 + P_{E3}$ με το n_2 για να βρω συμπέρασμα για την πορεία της ύψωσης.

Π-110 (Δ5 - Π σε κλειστό δοχείο)

Ορισμένο κυλινδρικό δοχείο έχει μήκος 80cm και χωρίζεται στο μέσο με Η.Μ. Το ένα μέρος έχει υδατικό διάλυμα με ο.ζ. A , ενώ το άλλο 0,6 mol της ίδιας ουσίας. Προς τα που θα μετακινήσει η μεμβράνη και πόσο; (ίδια T)



$$m < n_2 \Rightarrow \frac{m}{V} < \frac{n_2}{V} \Rightarrow C_1 < C_2, \text{ ίδια } T \Rightarrow \pi_1 < \pi_2$$

Επομένως, μόρια διαλύτη μετακινούνται από το υποτονικό στο υπερτονικό, προκαλώντας μετακίνηση της Η.Μ. προς τ' αριστερά κατά x , έτσι ώστε $\pi_1' = \pi_2'$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow C_1 \cdot R \cdot T = C_2 \cdot R \cdot T \Rightarrow C_1 = C_2 \Rightarrow$$

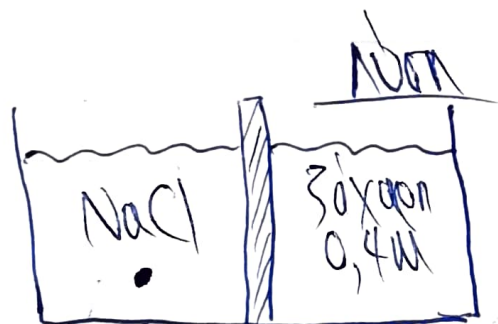
$$\Rightarrow \frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow \frac{0,2}{V_1} = \frac{0,3}{V_2} \Rightarrow 3V_1 = V_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3(40-x) \cdot 8 = (40+x) \cdot 8 \Rightarrow 120-3x = 40+x$$

$$\Rightarrow -4x = -80 \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

$\Pi - 12^\circ (\text{A4})$

Δύο διαλύματα ζάχαρης 0,4M και NaCl έρχονται σε επαφή μέσω Η.Μ. σε ίδια Τ.Τ. Οο σύμφει με την σκόση των δύο διαλυμάτων όταν το NaCl έχει i) 0,3M, ii) 0,2M



Το NaCl είναι ιοντική ένωση. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

$$\Pi_{\text{NaCl}} = iCRT = 2CRT$$

$$\text{i) } \Pi_{\text{NaCl}} = 2 \cdot 0,3 \cdot R \cdot T = 0,6 \cdot R \cdot T$$

$$\Pi_{\text{Zax}} = CRT = 0,4 \cdot R \cdot T$$

$$\frac{\Pi_{\text{NaCl}}}{\Pi_{\text{Zax}}} = \frac{0,6 \cdot R \cdot T}{0,4 \cdot R \cdot T} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Pi_{\text{NaCl}} > \Pi_{\text{Zax}} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ μεταφορά μορίων H_2O από ζάχ. σε NaCl $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ αύξηση σκόσης διαλυμάτων