



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Μπουμπουλίνας 57-59, 262 22 ΠΑΤΡΑ

Επώνυμο: ΝΕΖΗΣ										
Όνομα: ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ					Προσωπικός Αριθμός 81717					
Ημερομηνία: 20-12-2013										
Βαθμολογία θεμάτων										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Γενικός Βαθμός

2^η ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗ "Θ. Ε. ΚΦΕ 52"
Ακαδημαϊκού Έτους 2013-2014

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ
ΤΗΣ 2ης ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Για να εκτελέσετε σωστά την εργασία αυτή, θα πρέπει να έχετε εμπεδώσει την ύλη που αφορά την ενότητα «**Ο ΧΗΜΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ – ΤΑ ΜΟΡΙΑ**» του Κεφαλαίου 1 της Θ. Ε. ΚΦΕ 52.

Μη γράφετε περισσότερα από αυτά που ζητούνται στο θέμα, αφού τα επιπλέον, αν μεν είναι σωστά δεν λαμβάνονται υπ' όψιν, αν όμως είναι λάθος, επηρεάζουν αρνητικά τη βαθμολογία του θέματος. Όποια δεδομένα χρειάζεστε για τη λύση των ασκήσεων (φυσικές σταθερές, συντελεστές μετατροπής, κ.λπ.), μπορείτε να τα πάρετε από τα βιβλία σας.

Στα αριθμητικά προβλήματα, δώστε προσοχή στα **σημαντικά ψηφία**, στον **εκθετικό συμβολισμό**, στο **στρογγύλεμα των αριθμητικών αποτελεσμάτων** και στη **συνέπεια ως προς τις διαστάσεις τους**. Εξετάζετε πάντοτε, αν οι διάφορες μονάδες απαιτούν μετατροπή στο σύστημα SI. Ελέγχετε πάντοτε στο τέλος, το πόσο **λογικό** είναι το αποτέλεσμα στο οποίο καταλήξατε.

*Την εργασία σας θα την στείλετε ηλεκτρονικά στην ηλεκτρονική εφαρμογή του ΕΑΠ, στην καθορισμένη ημερομηνία, σύμφωνα με το «**Χρονοδιάγραμμα Μελέτης & Γραπτών Εργασιών**» (ημερομηνία αποστολής: **Παρασκευή, 20.12.2013**). Η **βαθμολογία όλων των θεμάτων** της εργασίας σας, θα σας αποσταλεί μέσω της ηλεκτρονικής εφαρμογής του ΕΑΠ, στις **17.1.2014**. Την ίδια ημερομηνία θα αναρτηθούν στο portal, οι λύσεις των θεμάτων της γραπτής εργασίας. Το παρόν έντυπο, το συμπληρώνετε και το αποστέλλετε ηλεκτρονικά με την εργασία σας.

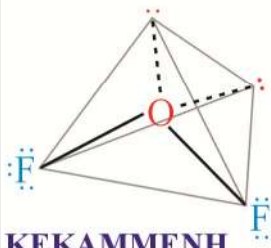
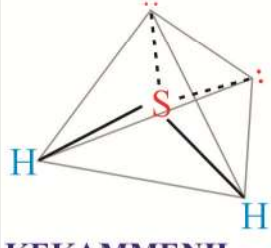
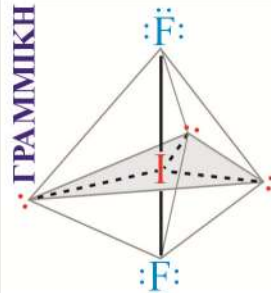
Όσοι έχετε αντιρρήσεις για τη βαθμολογία σας και απορίες σχετικά με τις απαντήσεις των θεμάτων, μπορείτε να τις συζητήσετε τηλεφωνικά ή στην επόμενη συνάντησή σας με τον καθηγητή σας.

Καλή επιτυχία!

1^η Άσκηση:

Μόριο Ιόν	Δομή Lewis	αρ. ηλ/κων ζευγών <i>Δεσμικά/ Μονήρη Ζεύγη</i>	Ηλεκτρονική Γεωμετρία	Συμβ. VSEPR Υβριδισμός	Μοριακή Δομή
NOCl		3 (N) 2 1	ΕΠΙΠΕΔΗ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ	AX ₂ E <i>sp</i> ²	 ΚΕΚΑΜΜΕΝΗ
HSO ₂ Cl		4 (S) 3 1	ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ	AX ₃ E <i>sp</i> ³	 ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΗ
AlCl ₄ ⁻		4 (Al) 4 0	ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ	AX ₄ <i>sp</i> ³	 ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ
CSFCl		3 (C) 3 0	ΕΠΙΠΕΔΗ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ	AX ₃ <i>sp</i> ²	 ΕΠΙΠΕΔΗ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ
N ₂ F ₂		3 (κάθε N) 2 1 (κάθε N)	ΕΠΙΠΕΔΗ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ	AX ₂ E <i>sp</i> ²	 ΚΕΚΑΜΜΕΝΗ

2^η Άσκηση:

Μόριο Ιόν	Δομή Lewis	αρ. ηλ./κων ζευγών Δεσμικά/ Μονήρη Ζεύγη	Ηλεκτρονική Γεωμετρία	VSEPR Υβριδισμός	Μοριακή Δομή	Πολικό?
OF_2	$\text{:}\ddot{\text{F}}\text{—}\ddot{\text{O}}\text{—}\ddot{\text{F}}\text{:}$	4 2 2	ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ	AX_2E_2 sp^3	 ΚΕΚΑΜΜΕΝΗ	ΠΟΛΙΚΟ -Μονήρη ζεύγη -Γεωμετρία
HCN	$\text{H—C}\equiv\text{N:}$	2 2 0	ΓΡΑΜΜΙΚΗ	AX_2 sp	$\text{H—C}\equiv\text{N:}$ ΓΡΑΜΜΙΚΗ	ΠΟΛΙΚΟ -Υποκαταστάτες με διαφορετική ηλεκρ/τητα
H_2S	$\text{H—}\ddot{\text{S}}\text{—H}$	4 2 2	ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ	AX_2E_2 sp^3	 ΚΕΚΑΜΜΕΝΗ	ΠΟΛΙΚΟ -Μονήρη ζεύγη -Γεωμετρία
CO_2	$\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$	2 2 0	ΓΡΑΜΜΙΚΗ	AX_2 sp	$\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$ ΓΡΑΜΜΙΚΗ	ΜΗ ΠΟΛΙΚΟ -Γεωμετρία (γραμμικό)
IF_2^-	$\text{:}\ddot{\text{F}}\text{—}\ddot{\text{I}}\text{—}\ddot{\text{F}}\text{:}$	5 2 3	ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ ΔΙΠΥΡΑΜΙΔΙΚΗ	AX_2E_3 sp^3d^2	 ΓΡΑΜΜΙΚΗ	ΜΗ ΠΟΛΙΚΟ -Γεωμετρία (γραμμικό)

3^η Άσκηση:

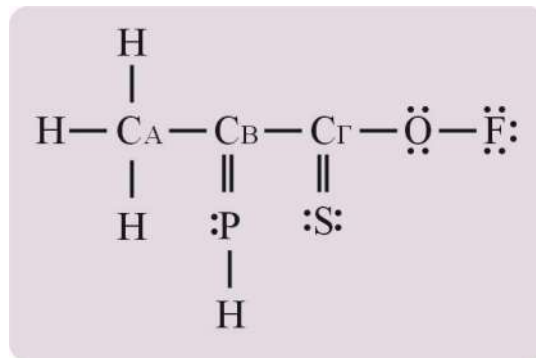
Εξωτερική ηλεκτρονική δομή (κεντρικού ατόμου): τόσα ζεύγη e^- όσα και τα ελεύθερα ζεύγη στη δομή Lewis (περιπτώσεις $SbCl_4^-$, $SeCl_3^+$). Επίσης τόσα μονήρη e^- όσοι και οι υποκαταστάτες (όλες οι περιπτώσεις). Από το σύνολο των τροχιακών (με τα ηλεκτρονικά ζεύγη) και από τα μονήρη e^- , βγάζουμε τον υβριδισμό:

Ιόν	Δομή Lewis	Υβριδισμός Κεντρικού Ατόμου	Μοριακή Δομή
BF_4^-		${}_5B: [He]2s^2 2p^1$ 	 ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ
SiF_6^{2-}		${}_{14}Si: [Ne]3s^2 3p^2$ 	 ΟΚΤΑΕΔΡΙΚΗ
$SbCl_4^-$		${}_{51}Sb: [Kr]4d^{10} 5s^2 5p^3$ 	 ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗ ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ
$SeCl_3^+$		${}_{34}Se: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$ 	 ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΗ
PH_4^+		${}_{15}P: [Ne]3s^2 3p^3$ 	 ΤΕΤΡΑΕΔΡΙΚΗ

4^η Άσκηση:

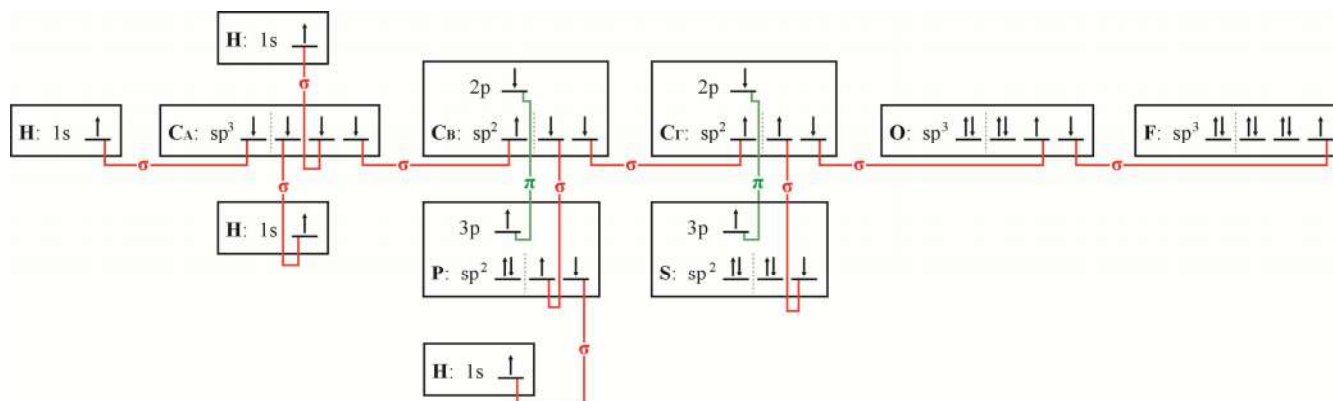
Δομή Lewis: 8 απλοί δεσμοί (σ) και 2 διπλοί (σ+π). Σύνολο: 8σ+2σ=10σ και 2π δεσμοί.

Ατομο	Στοιβάδα Σθένους...	
	...στη θεμελιώδη	...υβριδισμένη
C_A	2s $\uparrow\downarrow$ 2p $\uparrow \uparrow _$	sp ³ $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
C_B C_Γ	2s $\uparrow\downarrow$ 2p $\uparrow \uparrow _$	sp ² $\uparrow \uparrow \uparrow$
H	1s \uparrow	1s \uparrow
P	3s $\uparrow\downarrow$ 3p $\uparrow \uparrow \uparrow$	sp ² $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$
S	3s $\uparrow\downarrow$ 3p $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	sp ² $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$
O	2s $\uparrow\downarrow$ 2p $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$	sp ³ $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$
F	2s $\uparrow\downarrow$ 2p $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$	sp ³ $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$



σ-δεσμοί		π-δεσμοί	
(3)C _A -H	sp ³ -1s		
C _A -C _B	sp ³ -sp ²		
C _B -C _Γ	sp ² -sp ²		
C _B -P	sp ² -sp ²	C _B -P	2p-3p
C _Γ -S	sp ² -sp ²	C _Γ -S	2p-3p
P-H	sp ² -1s		
O-F	Sp ³ -sp ³		

Στο επόμενο σχήμα δείχνω τον τρόπο σύνδεσης των τροχιακών του κάθε ατόμου με τα υπόλοιπα. Ποιοί δεσμοί είναι οι «σ» και ποιοι οι «π»:



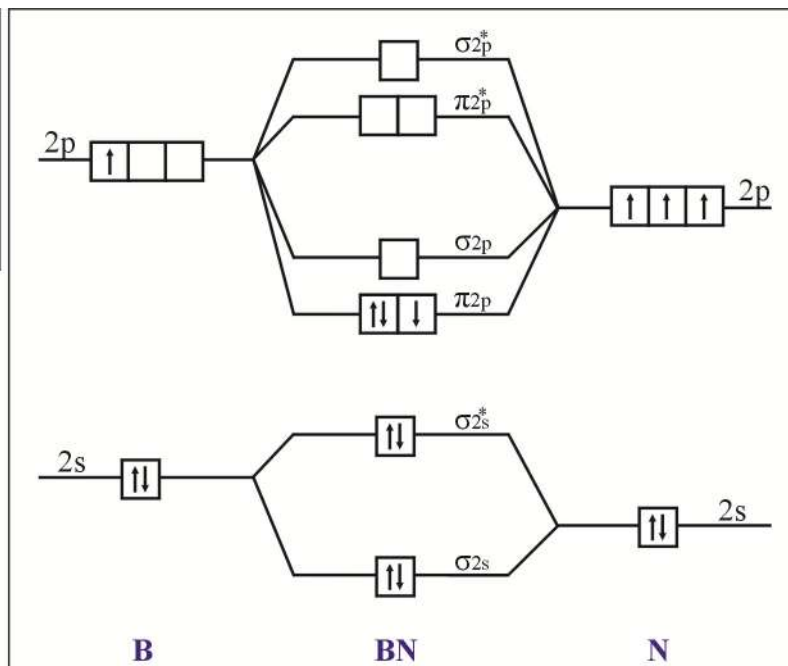
5^η Άσκηση:

BN (8e σθένους <12)

ετεροπονητικά

${}_5B: [He]2s^2 2p^1$

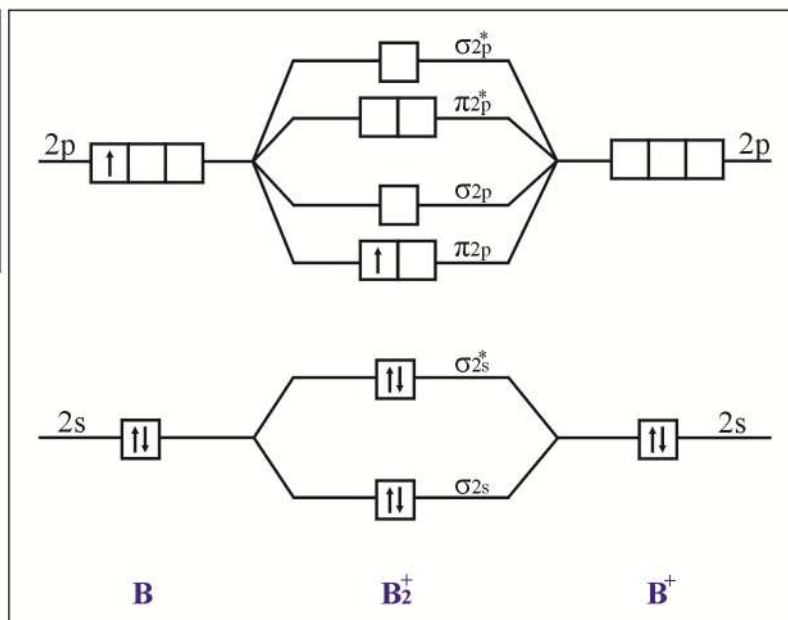
${}_7N: [He]2s^2 2p^3$



B₂⁺ (5e σθένους <12)

ομοπονητικά

${}_5B: [He]2s^2 2p^1$

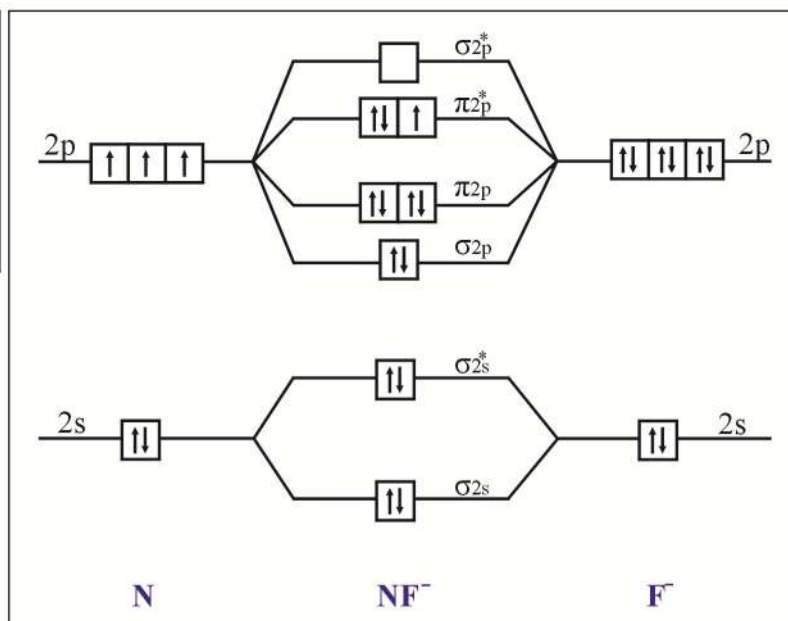


NF⁻ (13e σθένους >12)

ετεροπονητικά

${}_7N: [He]2s^2 2p^3$

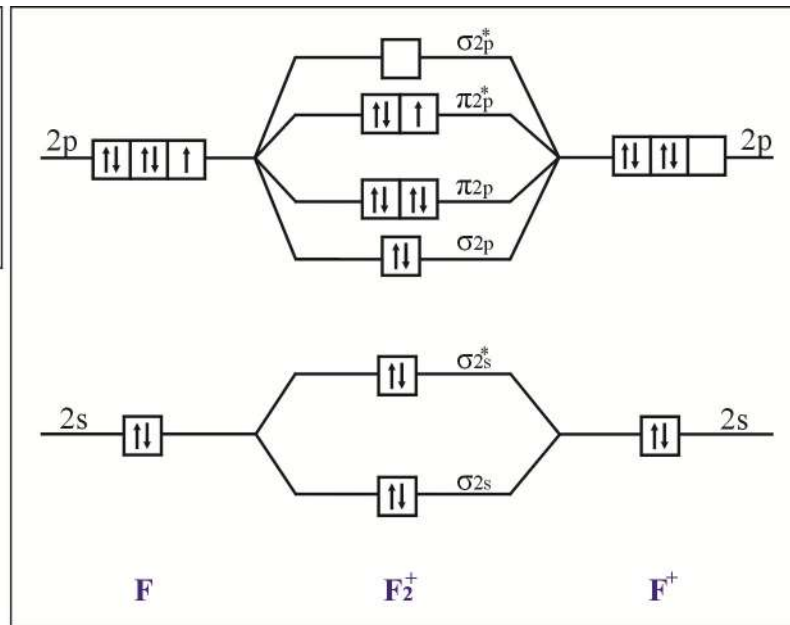
${}_9F: [He]2s^2 2p^5$



F₂⁺ (13e σθένους >12)

ομοπορηνικά

${}_9F: [He]2s^2 2p^5$

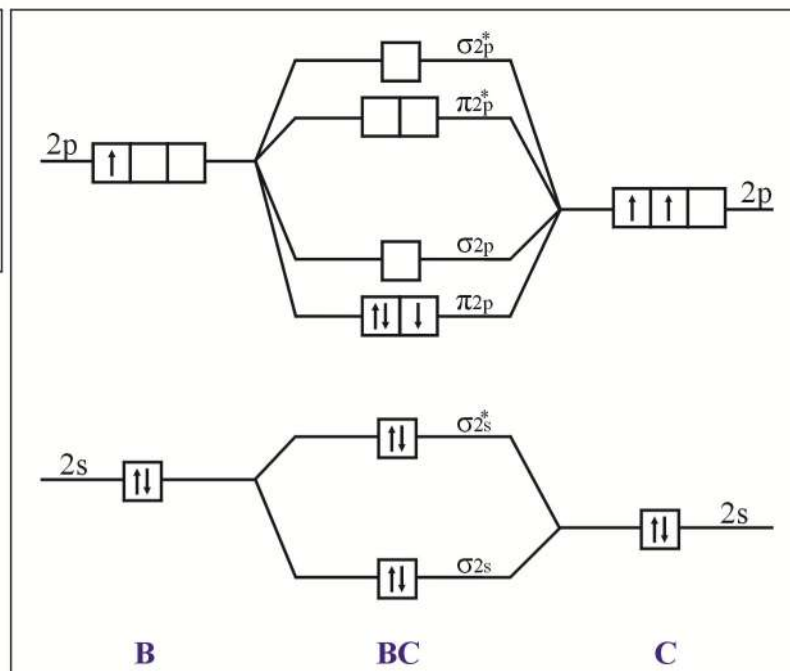


BC (7e σθένους <12)

ετεροπορηνικά

${}_5B: [He]2s^2 2p^1$

${}_6C: [He]2s^2 2p^2$



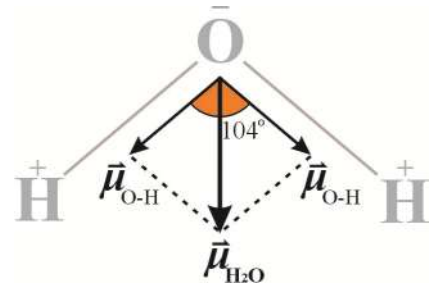
	BN	B ₂ ⁺	NF ⁻	F ₂ ⁺	BC
Αρ. Ασύζευκτων e ⁻	0	1	1	1	1
Αρ. Δεσμικών e ⁻ (n _b)	6	3	8	8	5
Αρ. Αντιδεσμικών e ⁻ (n _a)	2	2	5	5	2
Τάξη Δεσμού (n _b - n _a)/2	(6-2)/2=2	(3-2)/2=0.5	(8-5)/2=1.5	(8-5)/2=1.5	(5-2)/2=1.5

6^η Άσκηση:

Από την διπολική ροπή του H₂O και τον νόμο του συνημιτόνου βρίσκουμε την διπολική ροπή του δεσμού O-H:

Εδώ θα πρέπει να τονίσω ότι παρά την κουβέντα που είχαμε κατά τη διάρκεια της 2^{ης} ΟΣΣ, επιμένω ότι η φορά της διπολικής ροπής (από τα + στα -) που χρησιμοποιεί η Χημεία, είναι τελείως λάθος! Επειδή η ροπή στρέψης διπόλου σε ηλεκτρικό πεδίο ορίζεται ως: $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$ (και αυτό δεν αμφισβητείται) αν η διπολική ροπή \vec{p} οριστεί όπως τη «θέλει» η Χημεία, τότε το δίπολο μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο φαίνεται να στρέφεται ανάποδα απ' ό,τι ορίζουν οι ηλεκτρικές δυνάμεις που ασκούνται σε καθένα από τα φορτία του.

Links για του λόγου το αληθές...: [\[1\]](#) [\[2\]](#) [\[3\]](#) [\[ppt\]](#)



$$\mu_{\text{H}_2\text{O}} = \sqrt{\mu_{\text{O-H}}^2 + \mu_{\text{O-H}}^2 + 2\mu_{\text{O-H}}\mu_{\text{O-H}} \cos 104^\circ} = \sqrt{2\mu_{\text{O-H}}^2 + 2\mu_{\text{O-H}}^2 \cos 104^\circ} = \mu_{\text{O-H}} \sqrt{2 + 2 \cos 104^\circ} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mu_{\text{O-H}} = \frac{\mu_{\text{H}_2\text{O}}}{\sqrt{2 + 2 \cos 104^\circ}} = \frac{6.2 \cdot 10^{-30}}{\sqrt{2 + 2 \cdot 0.2419}} = 5.035 \cdot 10^{-30} \Rightarrow \mu_{\text{O-H}} = 5.0 \cdot 10^{-30} \text{ Cm}$$

Υπολογισμός της διπολικής ροπής του υποθετικού O⁻H⁺:

$$\mu_{\text{O}^-\text{H}^+} = q \cdot d = e \cdot d = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 96 \cdot 10^{-12} = 1.536 \cdot 10^{-29} \Rightarrow \mu_{\text{O}^-\text{H}^+} = 1.5 \cdot 10^{-29} \text{ Cm}$$

Ποσοστό (π) ιοντικού χαρακτήρα του δεσμού O-H στο νερό:

$$\pi = \frac{\mu_{\text{O-H}}}{\mu_{\text{O}^-\text{H}^+}} \times 100\% = \frac{5.0 \cdot 10^{-30}}{1.5 \cdot 10^{-29}} \times 100\% \Rightarrow \pi = 33.3\%$$

7^η Άσκηση:

α) Δυνάμεις London:

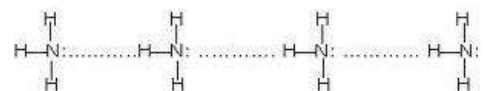
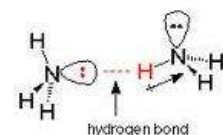
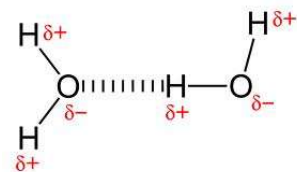
- σε όλα τα μόρια (πολικά και μη πολικά)
- ανάλογες του Μοριακού Βάρους
- το CHCl₃ έχει το μεγαλύτερο Μοριακό Βάρος, από τις τέσσερις ενώσεις, άρα αυτό θα έχει και τις ισχυρότερες δυνάμεις London.

β) Δεσμοί H:

- στο H₂O [μεταξύ του H (ενός O-H) και του O (του διπλανού H₂O)]
- στην NH₃ [μεταξύ του H (ενός N-H) και του N (της διπλανής NH₃)]
- ισχυρότερος δεσμός H είναι του H₂O γιατί το O είναι μικρότερο και ηλεκτραρνητικότερο από το N.

γ) Δυνάμεις Διπόλου-Διπόλου:

- ελκτικές μεταξύ μόνιμα πολικών μορίων (μη μηδενική διπολική ροπή)
- δεν υφίστανται όταν μ_{ολ}=0
- μόνο το C₂H₄ είναι συμμετρικό, άρα μόνο αυτό δεν παρουσιάζει δυνάμεις διπόλου-διπόλου.



8^η Άσκηση (i):

Όξινος Χαρακτήρας: εξαρτάται από α) την ηλεκτραρνητικότητα του ανιόντος (όσο πιο ηλεκτραρνητικό είναι, τόσο ισχυρότερος είναι ο δεσμός H-ανιόντος) και β) από την ακτίνα του ανιόντος (όσο μεγαλύτερη είναι η ακτίνα του, τόσο ασθενέστερος είναι ο δεσμός H-ανιόντος).

Ένωση	Δομή Lewis	Ένωση	Δομή Lewis
HClO ₂	H— \ddot{O} — \ddot{Cl} = \ddot{O}	H ₂ S	H— \ddot{S} —H
HBrO ₂	H— \ddot{O} — \ddot{Br} = \ddot{O}	Hbr	H— \ddot{Br} :
HBrO	H— \ddot{O} — \ddot{Br} :	H ₂ Se	H— \ddot{Se} —H

α) τα HClO₂ και HBrO₂ είναι ισχυρότερα από το HClO διότι έχουμε μεγαλύτερη διασπορά του αρνητικού φορτίου των OClO⁻ και OBrO⁻ (αφού το O είναι ηλεκτραρνητικότερο και από το Cl και από το Br). Μεταξύ τους, ισχυρότερο είναι το HClO₂ γιατί το Cl είναι ηλεκτραρνητικότερο του Br. Η τελική αύξουσα σειρά όξινου χαρακτήρα είναι: **HClO, HBrO₂, HClO₂**.

β) επειδή το Se είναι μεγαλύτερο από το S (ίδια ομάδα του ΠΠ) θα έχουμε το H₂Se ισχυρότερο από το H₂S. Το Br είναι ηλεκτραρνητικότερο από το Se (ίδια περίοδος του ΠΠ) άρα το HBr είναι ισχυρότερο από το H₂Se. Η τελική αύξουσα σειρά όξινου χαρακτήρα είναι: **H₂S, H₂Se, HBr**.

8^η Άσκηση (ii):

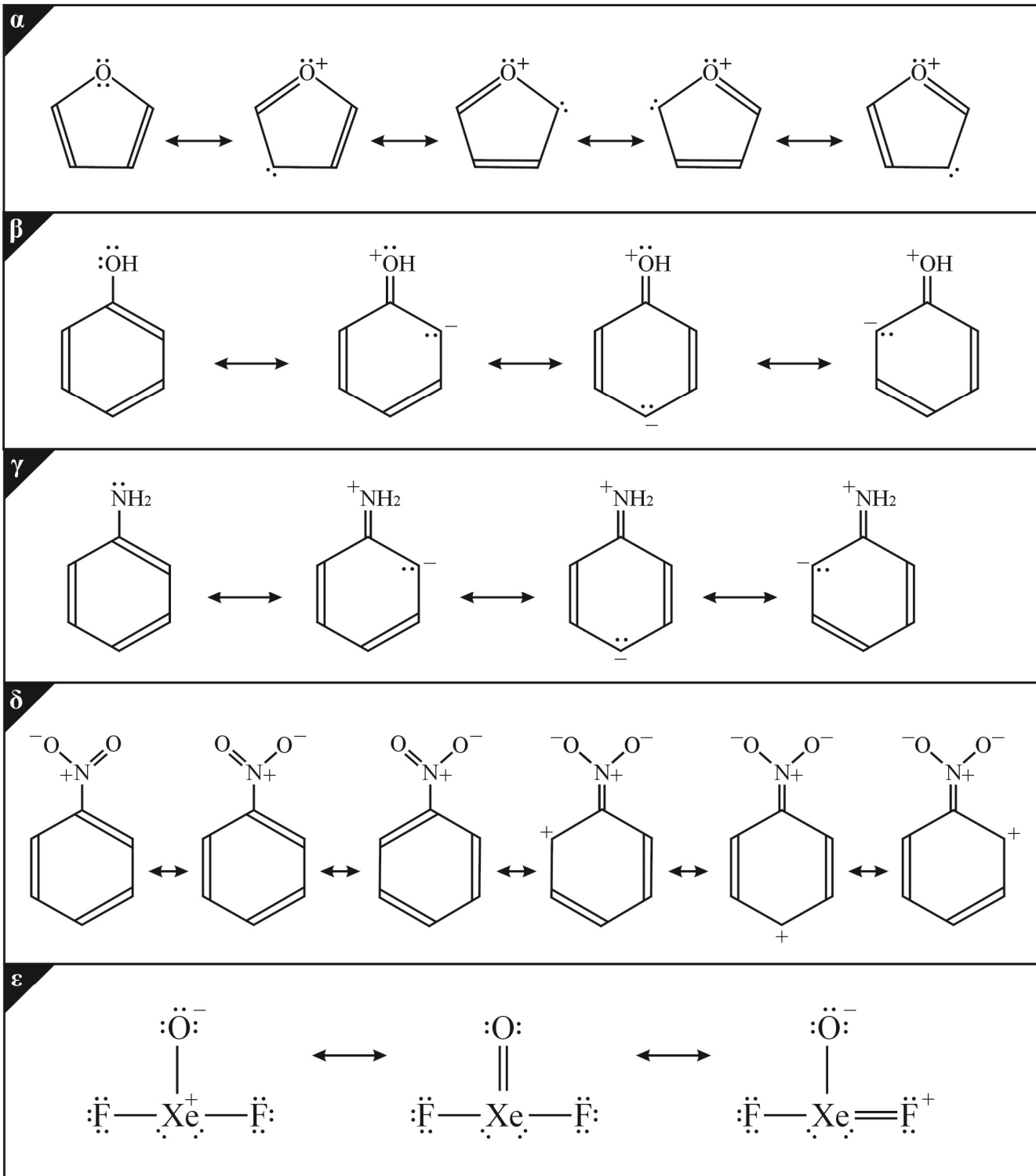
Οι ενώσεις Mg₃N₂, Na₂O, NaF είναι ιοντικές. Τα ιόντα που τα αποτελούν είναι: Mg²⁺, N³⁻, Na⁺, O²⁻, F⁻. Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, όλα τα ιόντα είναι ισοηλεκτρονικά (δομή Ne με 10 ηλεκτρόνια) .

Άτομο	Δομή ατόμου	Ιόν	Δομή ιόντος
₁₂ Mg	[Ne]3s ²	Mg ²⁺	[Ne]
₇ N	[He]2s ² 2p ³	N ⁻	[He]2s ² 2p ⁶ →[Ne]
₁₁ Na	[Ne]3s ¹	Na ⁺	[Ne]
₈ O	[He]2s ² 2p ⁴	O ²⁻	[He]2s ² 2p ⁶ →[Ne]
₉ F	[He]2s ² 2p ⁵	F ⁻	[He]2s ² 2p ⁶ →[Ne]

Όσο μεγαλύτερος είναι ο πυρήνας τόσο περισσότερα πρωτόνια έχει (μεγαλύτερο Z) άρα τόσο ισχυρότερα έλκει τα 10 ηλεκτρόνια κάθε ιόντος. Τα φέρνει πιο κοντά του άρα το ιόν γίνεται μικρότερο. Επομένως, ανάλογα με το Z έχουμε:

Ιόν	Z	r (pm)
N ⁻	7	171
O ²⁻	8	140
F ⁻	9	136
Na ⁺	11	95
Mg ²⁺	12	65

9^η Άσκηση:



10^η Άσκηση:

Για την αντίδραση: $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 + 3\text{HCl}$ έχουμε:

Δεσμοί που Διασπώνται	4... C-H	Ενδόθερμη Διαδικασία ($\Delta H > 0$)	4·(+413)	$\Delta H_{\text{διασπ.}} = 4 \cdot 413 + 3 \cdot 243 = +2381 \text{ kJ/mol}$
	3... Cl-Cl		3·(+243)	

Δεσμοί που Σχηματίζονται	1... C-H	Εξώθερμη Διαδικασία ($\Delta H < 0$)	1·(-413)	$\Delta H_{\text{σχημ.}} = -1 \cdot 413 - 3 \cdot 339 - 3 \cdot 427 = -2711 \text{ kJ/mol}$
	3... C-Cl		3·(-339)	
	3... H-Cl		3·(-427)	

Τελικά έχουμε:

$$\Delta H_{\text{αντίδρασης}} = \Delta H_{\text{διασπ.}} + \Delta H_{\text{σχημ.}} = (2381) + (-2711) = -330 \text{ kJ/mol} \spadesuit \text{ (ενδόθερμη αντίδραση)}$$

Τ Ε Λ Ο Σ

