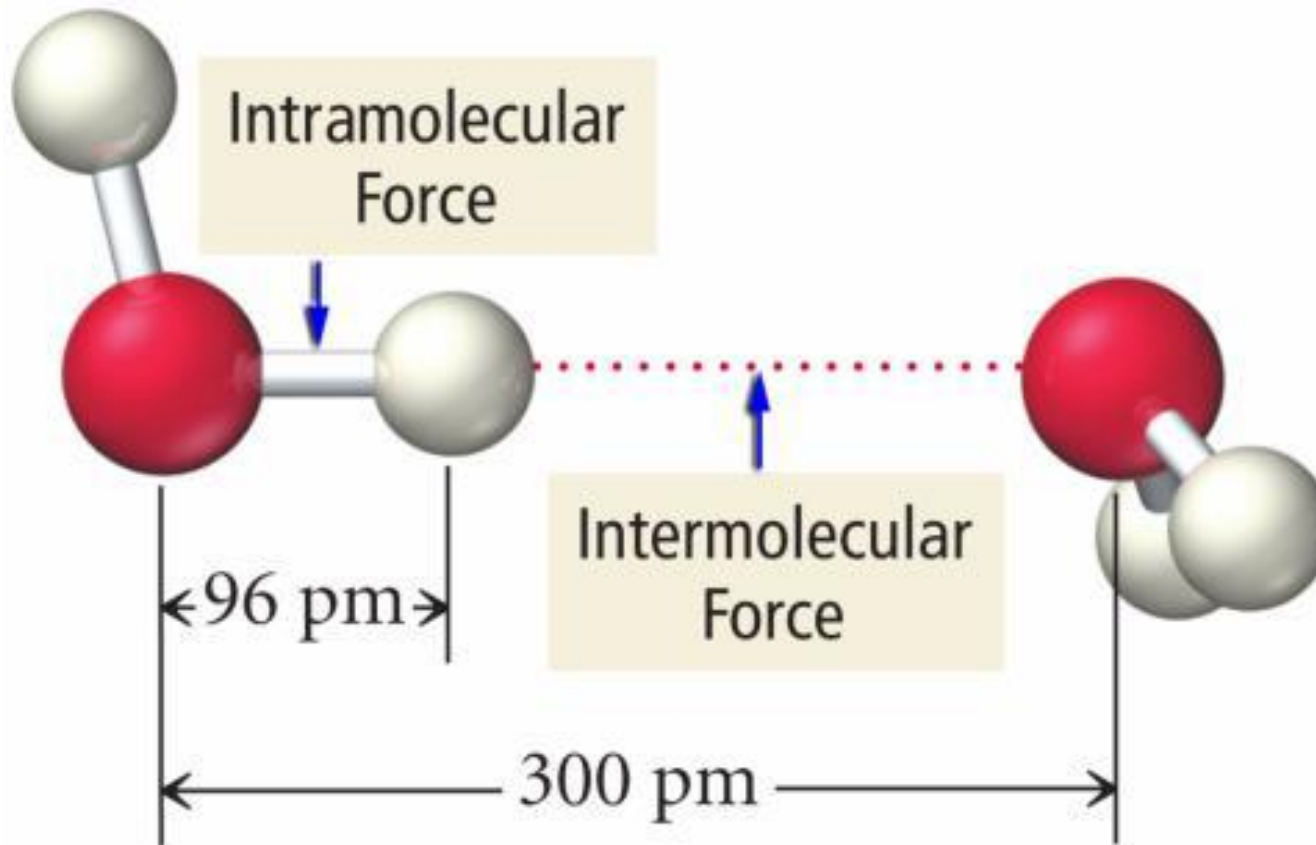


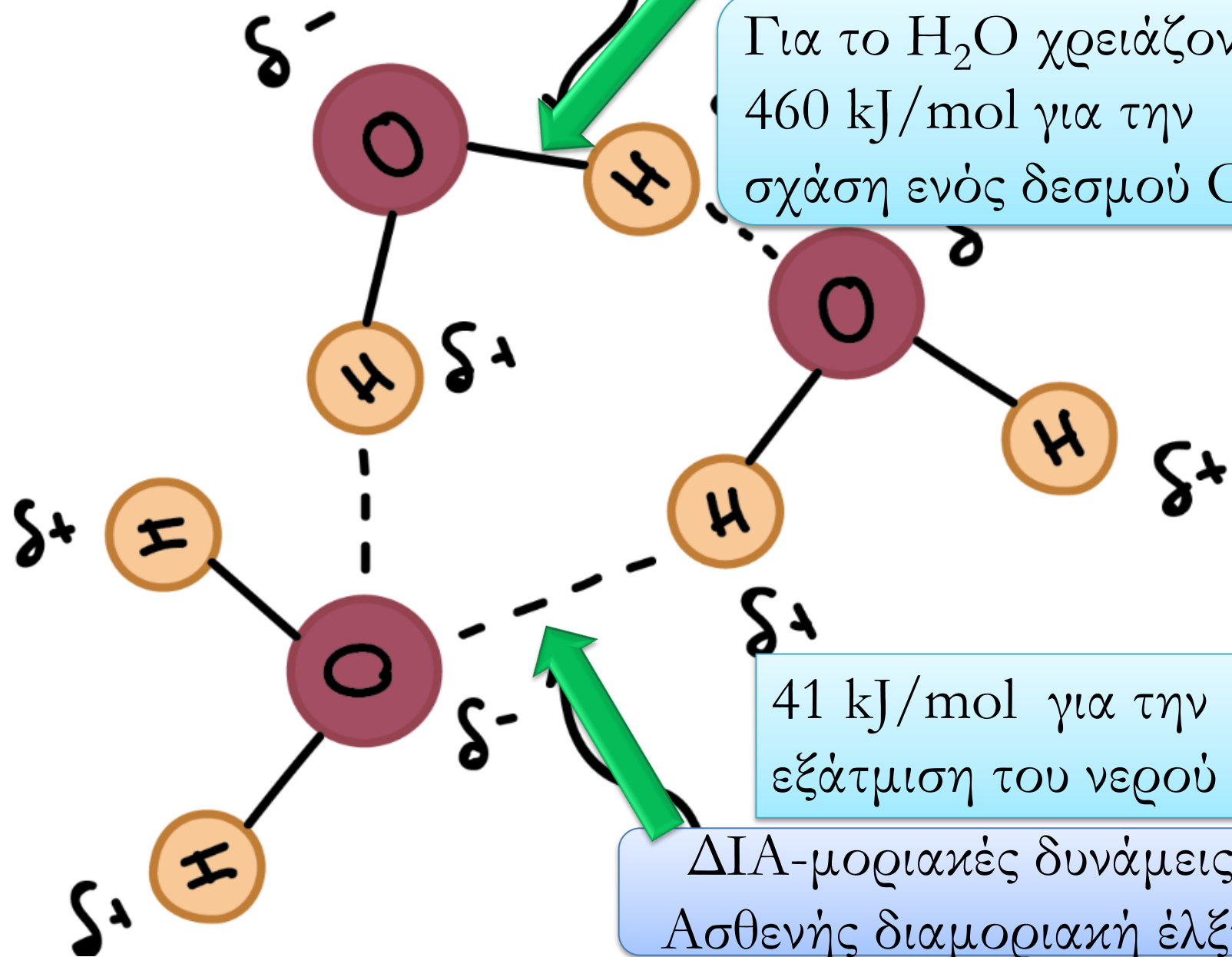
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ Ι



ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

ΕΝΔΟ-μοριακές δυνάμεις
Χημικός δεσμός

Για το H_2O χρειάζονται
460 kJ/mol για την
σχάση ενός δεσμού O-H

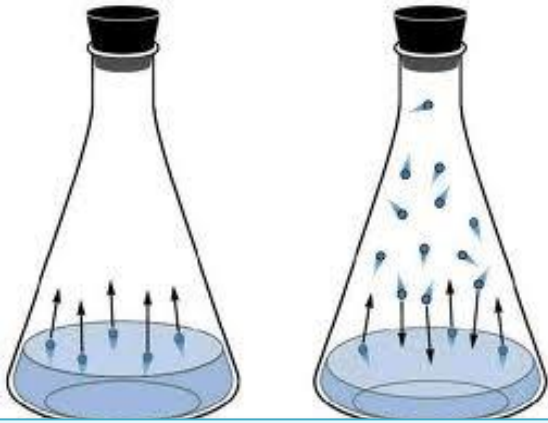


41 kJ/mol για την
εξάτμιση του νερού

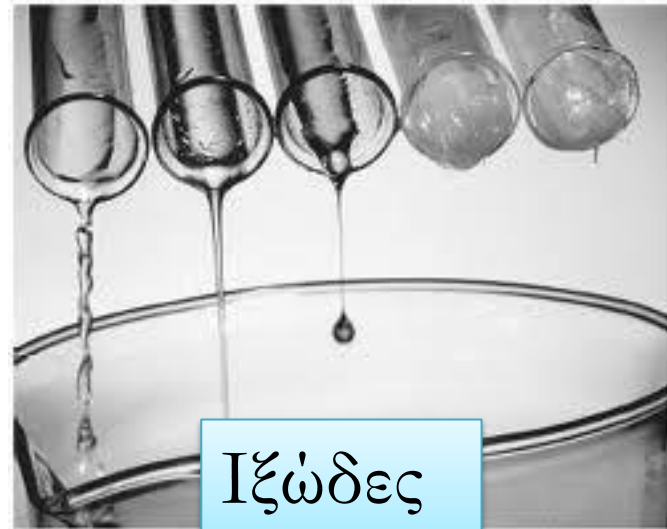
ΔΙΑ-μοριακές δυνάμεις
Ασθενής διαμοριακή έλξη

Διαμοριακές δυνάμεις

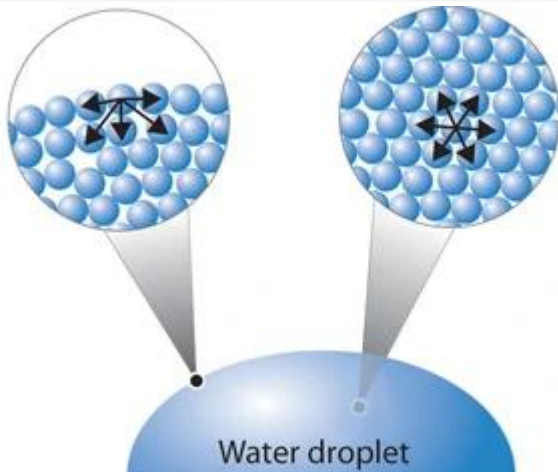
Ελκτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μορίων



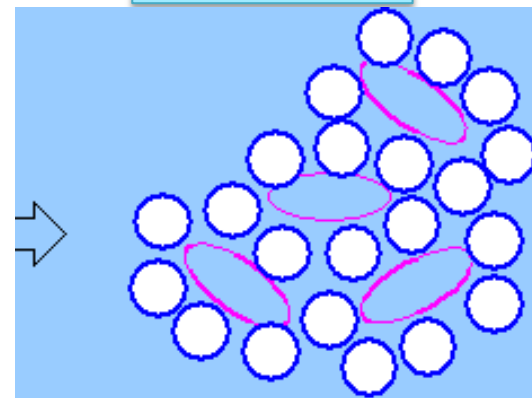
Τάση ατμών, σ. ζέσης



Ιξώδες



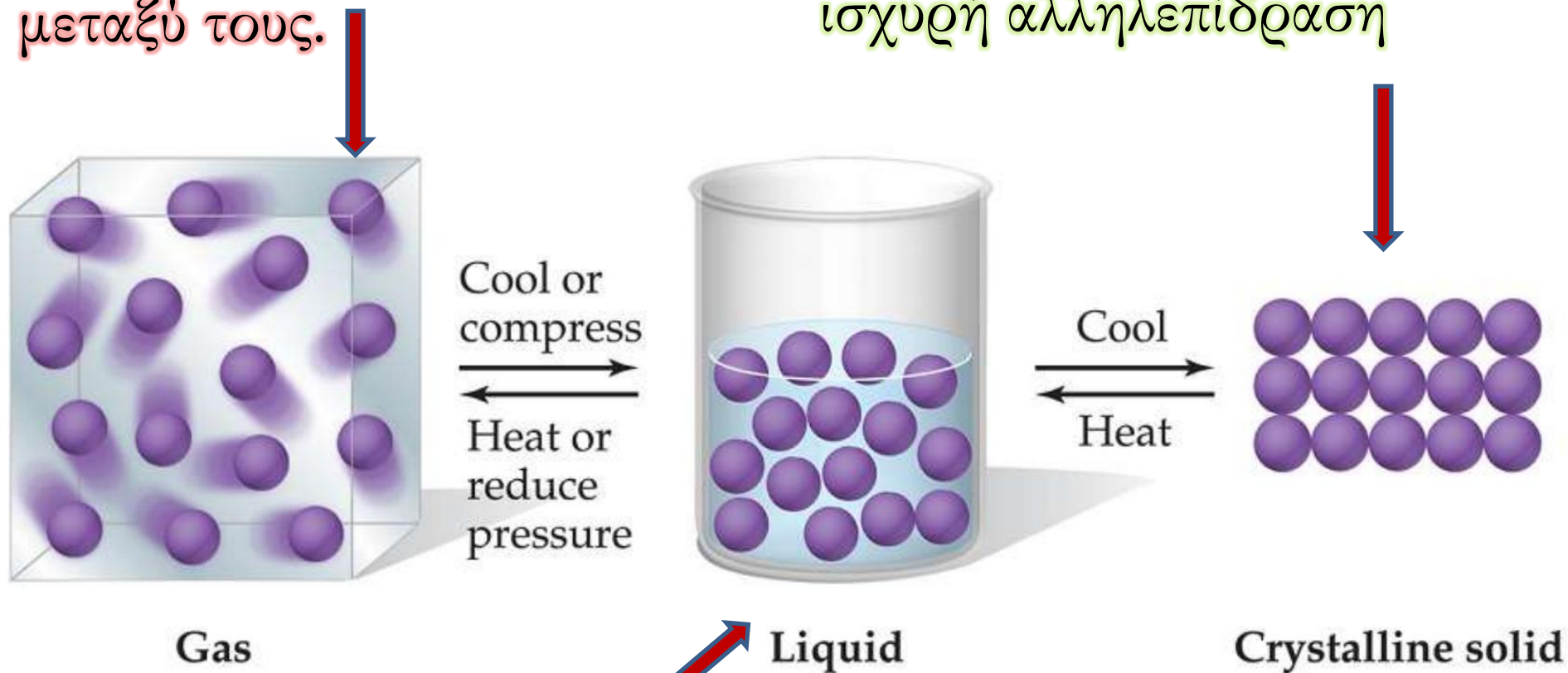
Επιφανειακή τάση



Διαλυτότητα

ΑΕΡΙΑ: τα μόρια των αερίων
δεν αλληλεπιδρούν ισχυρά
μεταξύ τους.

ΣΤΕΡΕΑ: τα μόρια των
στερεών είναι συμπιεσμένα με
ισχυρή αλληλεπίδραση



ΥΓΡΑ: τα μόρια τους βρίσκονται σε κοντινότερες αποστάσεις
μεταξύ τους σε σχέση με των αερίων χωρίς όμως να μπορούν
να "ξεφύγουν" το ένα από το άλλο.

Το αν μια ουσία βρίσκεται σε αέρια ή υγρή φάση εξαρτάται
σε μοριακό επίπεδο από την ισχύ που έχουν:

Θερμοκρασία

Κινητική
ενέργεια των
μορίων



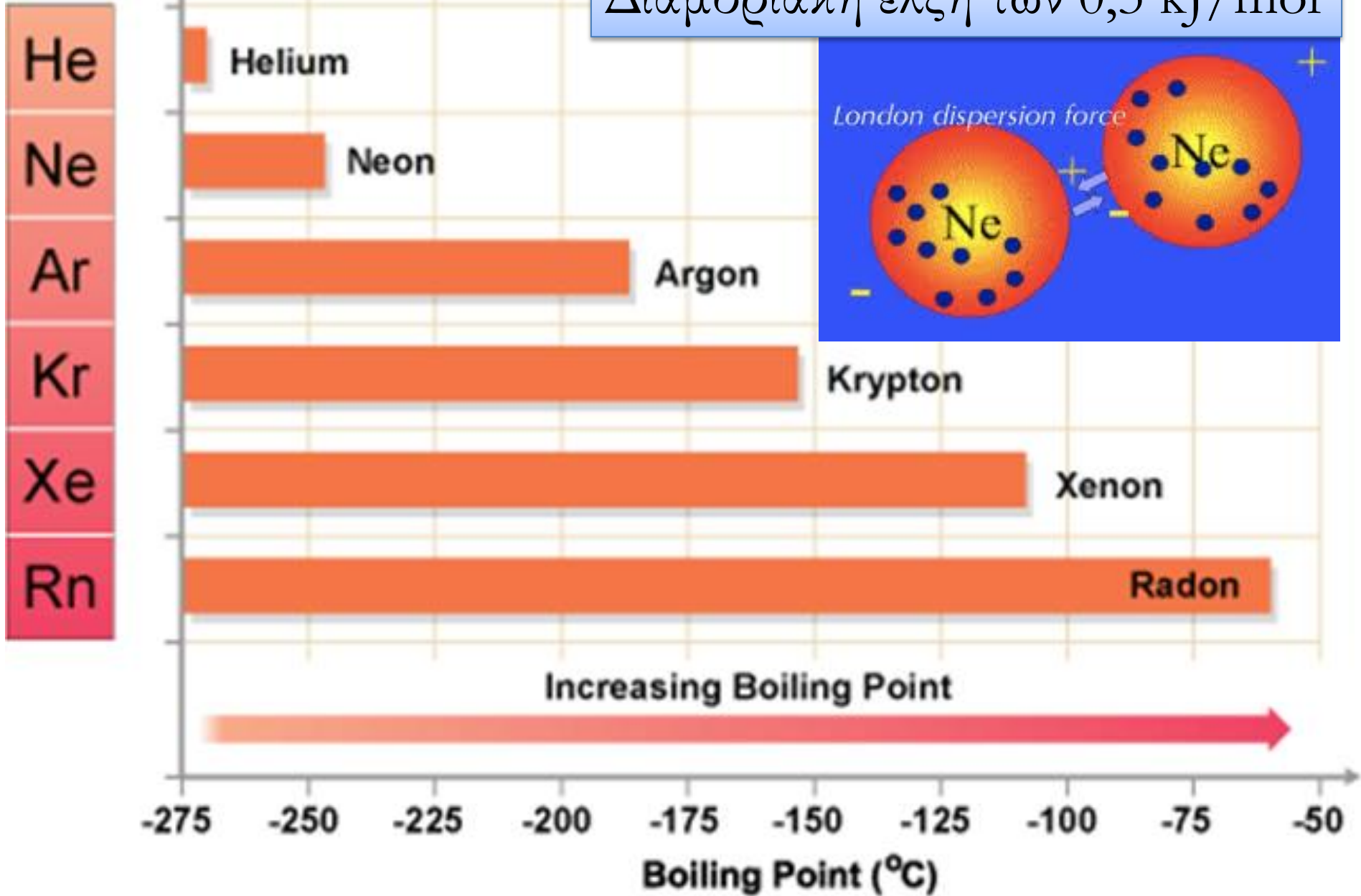
Διαμοριακή
έλξη

Χημική ένωση

Table 11.2 Comparing Kinetic Energies and Energies of Attractions for States of Matter

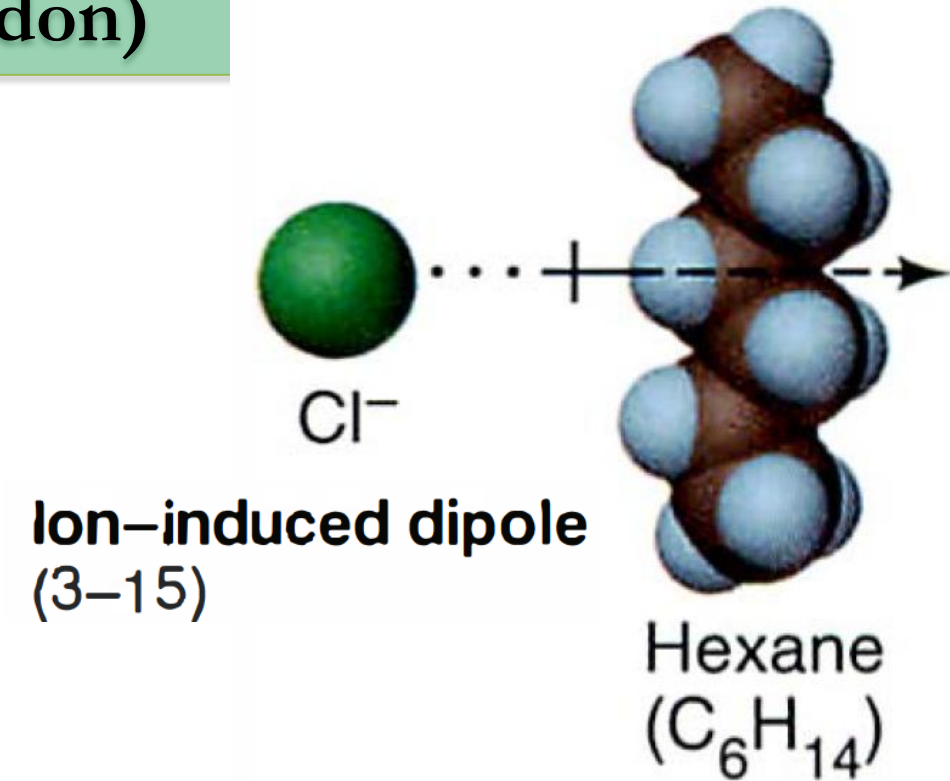
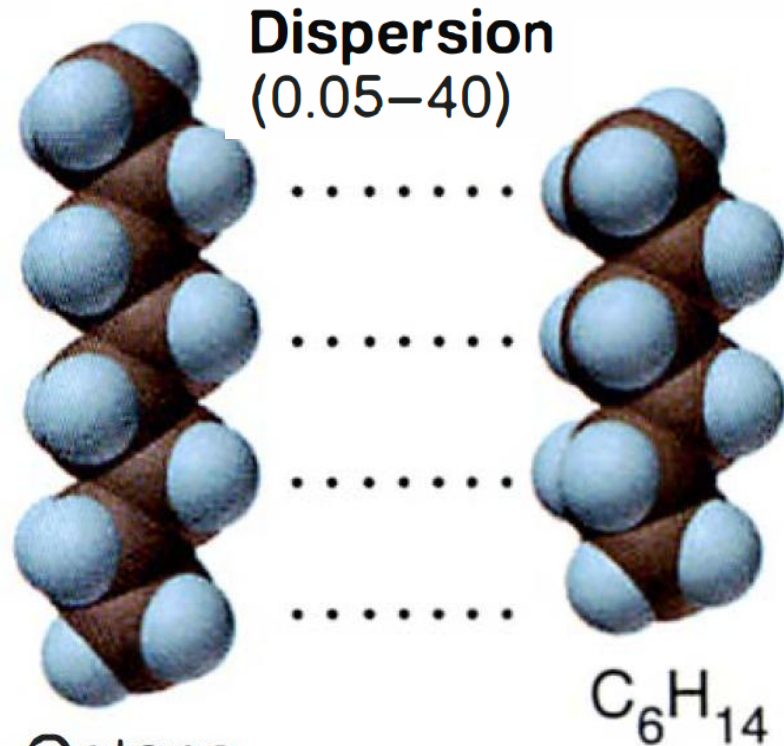
Gas	Kinetic energies \gg energies of attraction
Liquid	Comparable kinetic energies and energies of attraction
Solid	Energies of attraction \gg kinetic energies

Διαμοριακή έλξη των $0,3 \text{ kJ/mol}$

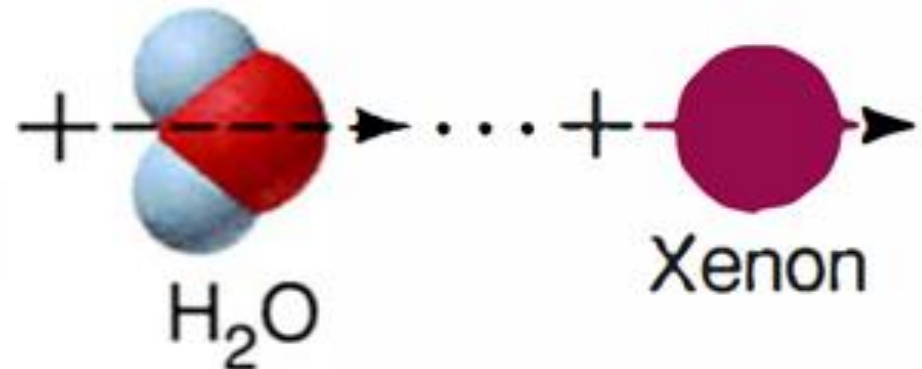


Είδη διαμοριακών δυνάμεων

1. Δυνάμεις διασποράς (London)



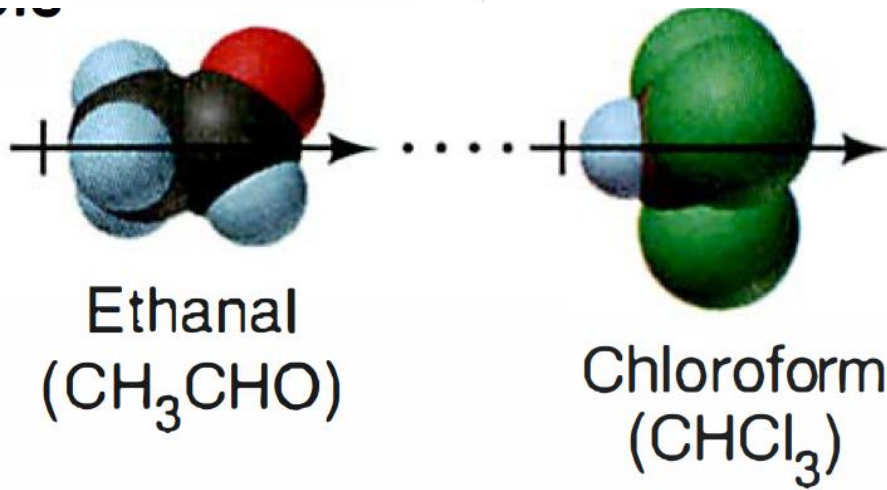
Dipole-induced dipole
(2–10)



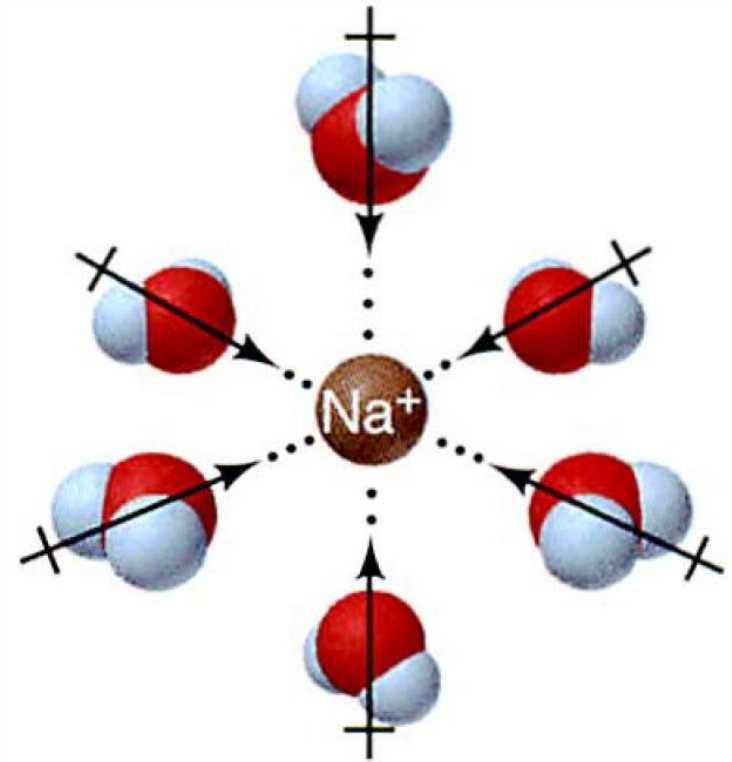
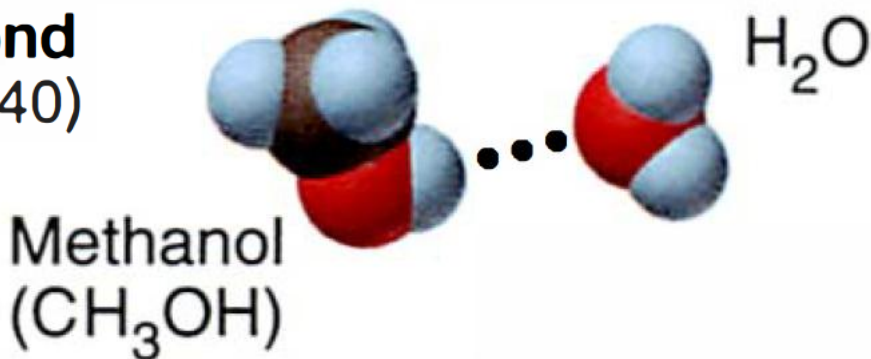
Είδη διαμοριακών δυνάμεων

2. Δυνάμεις δίπολο-δίπολο, 3. Δεσμός υδρογόνου
4. Ιόν-δίπολο

Dipole-dipole
(5–25)



H bond
(10–40)



Ion-dipole
(40–600)

Δυνάμεις διασποράς

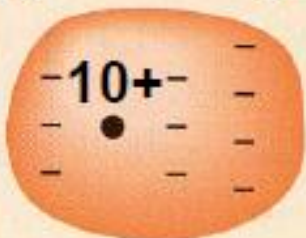
$\delta+$ $\delta-$



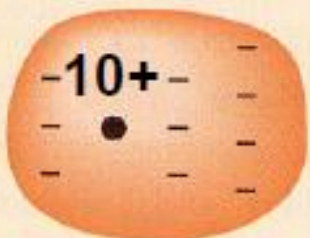
Ne

Στιγμαία δίπολα που σχηματίζονται λόγω της τυχαίας παραμόρφωσης των ηλεκτρονιακών νεφών

$\delta+$ $\delta-$ $\delta+$ $\delta-$



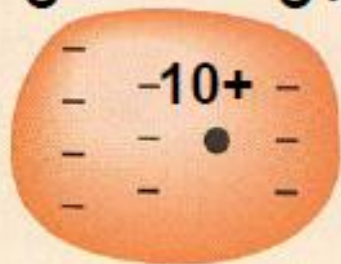
Ne



Ne

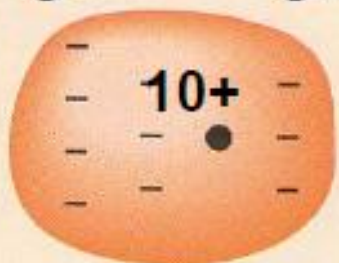
Το στιγμιαίο δίπολο προκαλεί (επάγει) σε γειτονικό άτομο την πόλωση με αποτέλεσμα την δημιουργία νέου διπόλου. Τα δίπολα αυτά έλκονται (δύναμη διασποράς)

$\delta-$ $\delta+$



Ne

$\delta-$ $\delta+$



Ne

Αλλαγή της φοράς πόλωσης μπορεί να γίνει χωρίς αυτό να επηρεάζει την ελκτική αλληλεπίδραση

Το μέγεθος τους εξαρτάται από την «πολωσιμότητα» του μορίου, την ευκολία δηλαδή να παραμορφωθεί το ηλεκτρονικό του νέφος

Η πολωσιμότητα αυξάνεται με το μέγεθος του μορίου

Can London Dispersion Forces Be Stronger than Dipole-Dipole Forces, including Hydrogen Bonds?

Thomas T. Earles

Culpeper County High School
Culpeper, VA 22701

J. Chem. Education, 72, 8, (1995)

Can London dispersion forces be stronger than dipole-dipole forces, including hydrogen bonds?

The answer is a resounding and mouth-watering, "Yes!"

And here is an example that all high school and college chemistry students will identify with in a very personal way. That example is French fries—the staff of life of the fast food set.

In cooking French fries, the process is possible because the London dispersion forces in the cooking oil are stronger than the hydrogen bonds in the water of the potato. Cooking oil contains high molecular weight hydrocarbon chains typically in the C₁₈ range. This allows the oil to stay below

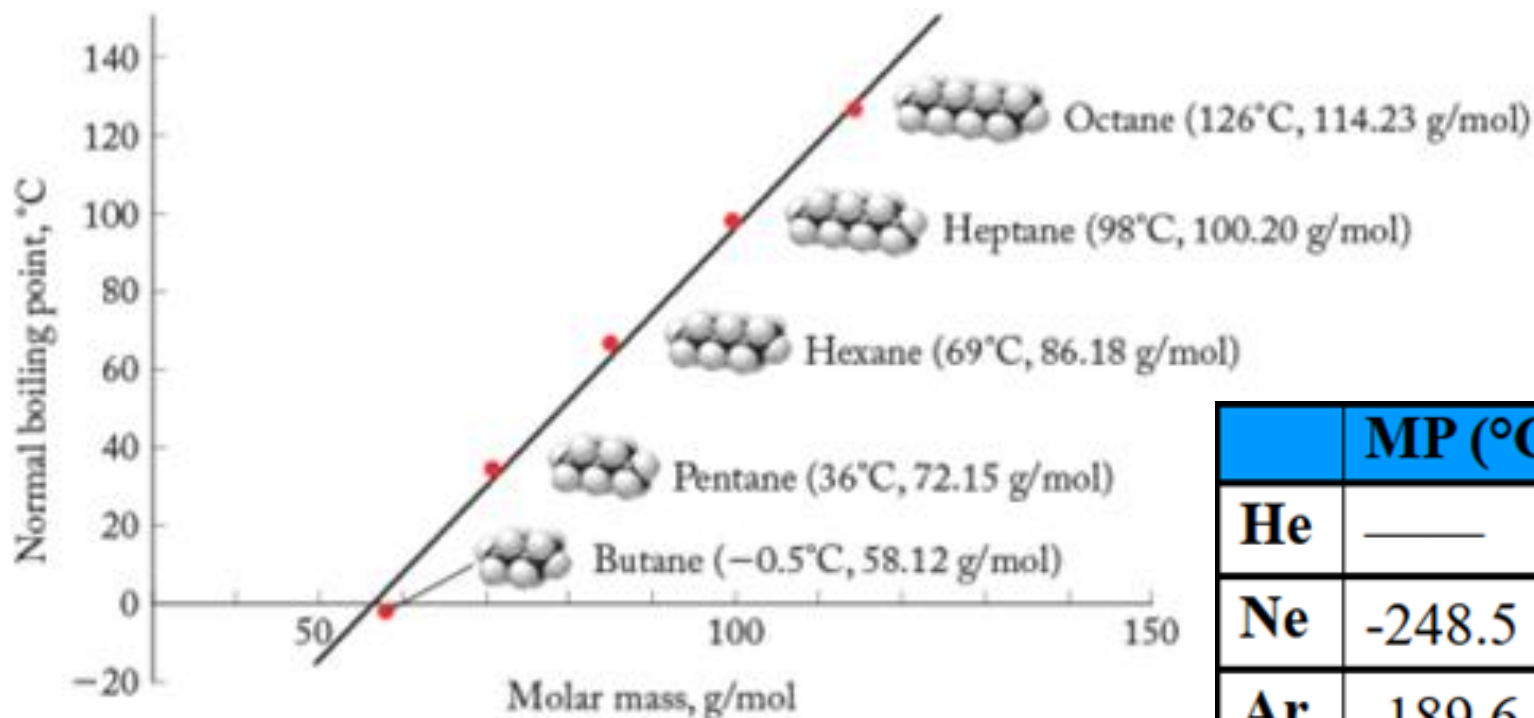
particu

Formula	BP (°C)
CH ₄	-164.0
C ₂ H ₆	-88.6
C ₃ H ₈	-42.1
C ₄ H ₁₀	-0.5
C ₅ H ₁₂	36.1
C ₆ H ₁₄	68.9
C ₈ H ₁₈	125.5
C ₁₀ H ₂₂	174.1
C ₂₀ H ₄₂	343

This

ed by
stud

Δυνάμεις διασποράς



	MP (°C)	BP (°C)
F₂	-219.7	-188.2
Cl₂	-101.0	-34.6
Br₂	-7.3	58.8
I₂	114.6	184.4

	MP (°C)	BP (°C)
He	—	-268.8
Ne	-248.5	-245.9
Ar	-189.6	-185.8
Kr	-157.4	-151.7
Xe	-111.5	-106.6
Rn	-71.0	-61.7

Δυνάμεις διασποράς

Γραμμικό μόριο-μεγάλη επιφάνεια, αυξάνει την διαμοριακή επαφή και τις δυνάμεις διασποράς



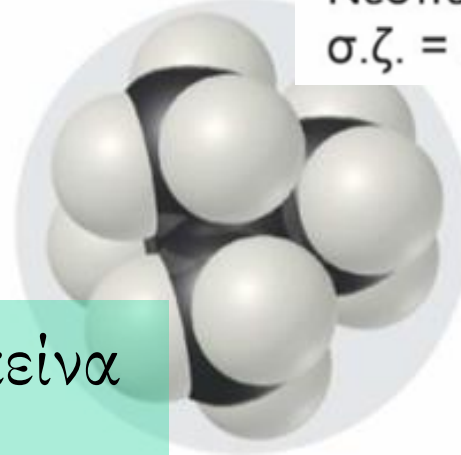
η-πεντάνιο (C_5H_{12})
σ.ζ. = 309,4 K



Σφαιρικό μόριο-μικρή επιφάνεια μειωμένη διαμοριακή επαφή και μείωση των δυνάμεων διασποράς



Νεοπεντάνιο (C_5H_{12})
σ.ζ. = 282,7 K

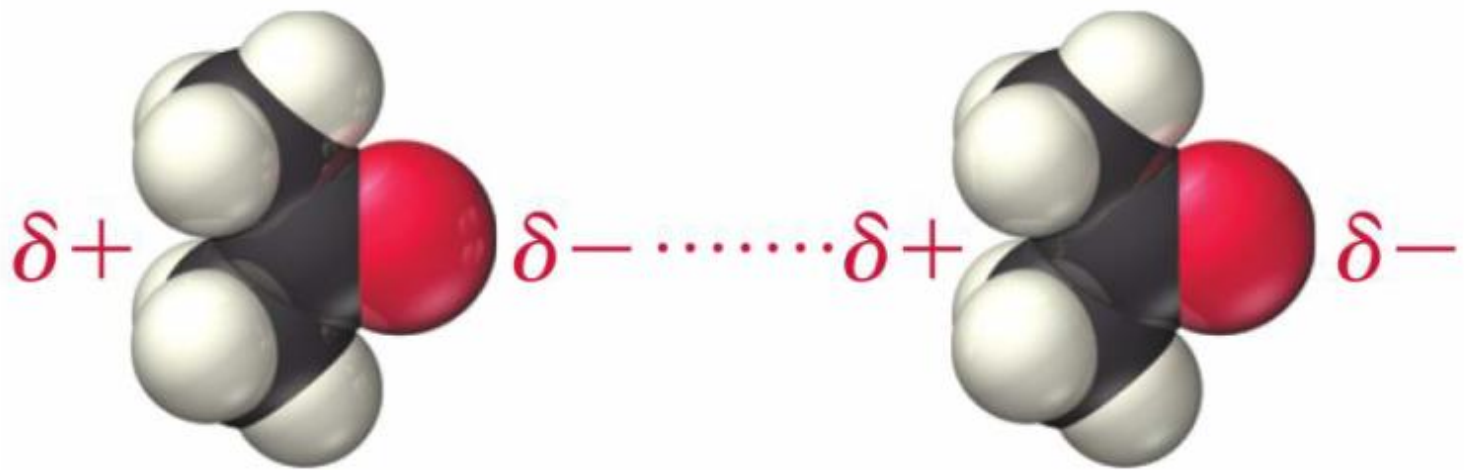


Σε μόρια που έχουν παρόμοια M_r , εκείνα που είναι περισσότερο «απλωμένα»

έχουν μεγαλύτερη εξωτερική επιφάνεια παρουσιάζουν και υψηλότερες δυνάμεις διασποράς

Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

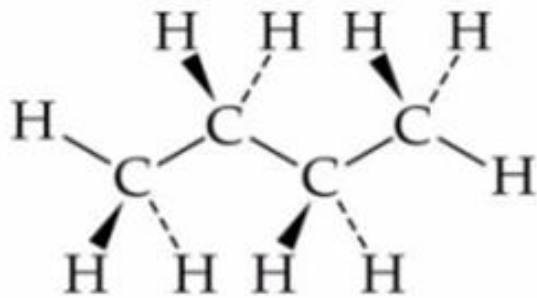
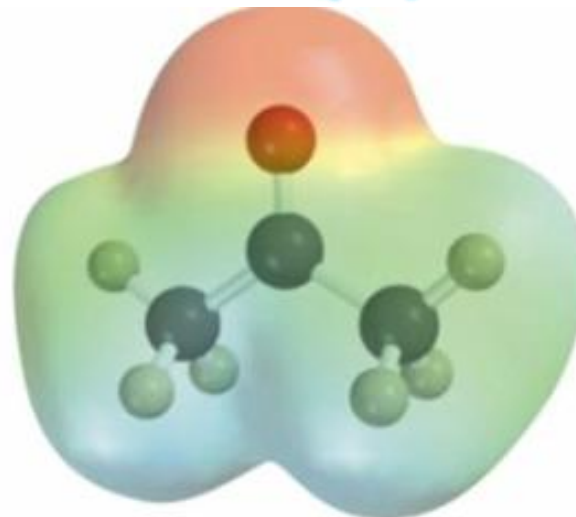
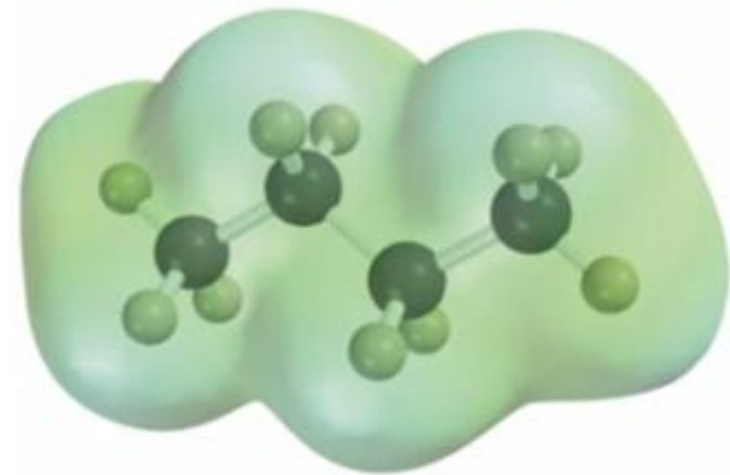
Ως δίπολο-δίπολο προσδιορίζονται οι ελκτικές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε αντίθετα φορτία που βρίσκονται σε πολικά μόρια.



Το δ^+ του ενός μορίου έλκεται από το δ^- του γειτονικού του.

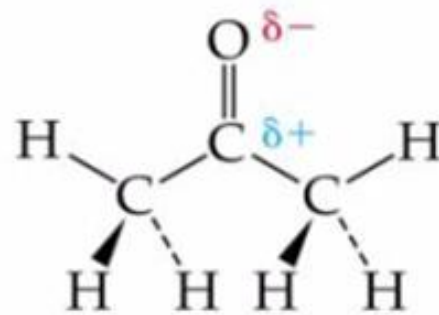
Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

Παρατηρούνται σε όλα τα πολικά μόρια (επιπρόσθετα των δυνάμεων διασποράς).



Butane (C₄H₁₀)

Mol mass = 58 amu
bp = -0.5°C



Acetone (C₃H₆O)

Mol mass = 58 amu
bp = 56.2°C

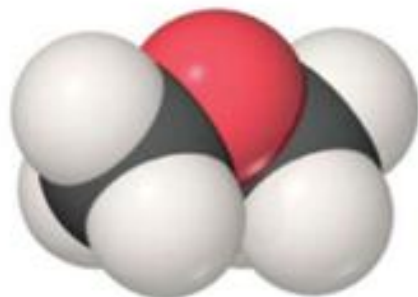
Για μόρια με παρόμοιο ΜΒ, ένα πολικό μόριο (που εμφανίζει δίπολο-δίπολο και διασποράς) θα έχει μεγαλύτερες διαμοριακές δυνάμεις από ένα μη πολικό μόριο (μόνο διασποράς).

Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

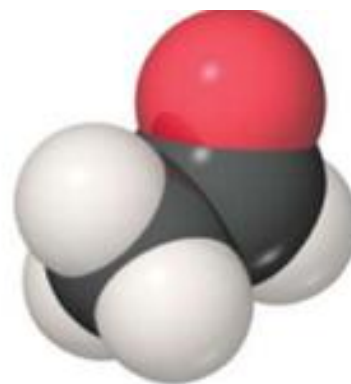
Όσο περισσότερο πολικό είναι ένα μόριο τόσο ισχυρότερες οι δυνάμεις δίπολο-δίπολο.



Propane
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
MW = 44 amu
 $\mu = 0.1 \text{ D}$
bp = 231 K



Dimethyl ether
 CH_3OCH_3
MW = 46 amu
 $\mu = 1.3 \text{ D}$
bp = 248 K



Acetaldehyde
 CH_3CHO
MW = 44 amu
 $\mu = 2.7 \text{ D}$
bp = 294 K




Acetonitrile
 CH_3CN
MW = 41 amu
 $\mu = 3.9 \text{ D}$
bp = 355 K

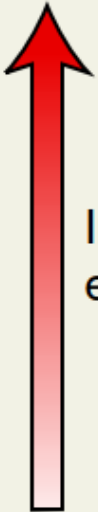
Increasing polarity
Increasing strength of dipole-dipole forces

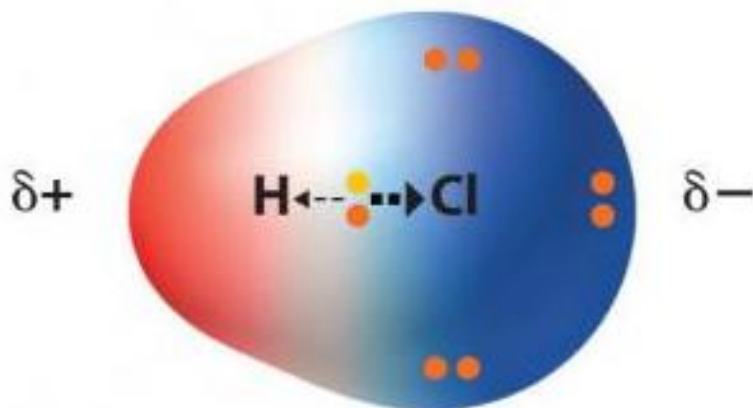
Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

Πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός A-B

Προκαλείται από την διαφορά ηλεκτραρνητικότητας

Increasing electronegativity 

		H 2.1					
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	 Increasing electronegativity
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	
K 0.8						Br 2.8	



$$X_{\text{Cl}} = 3,0 \quad X_{\text{H}} = 2,1 \\ \Rightarrow \Delta X = 0,9$$

$\Delta X \neq 0 \rightarrow$ πολικό μόριο

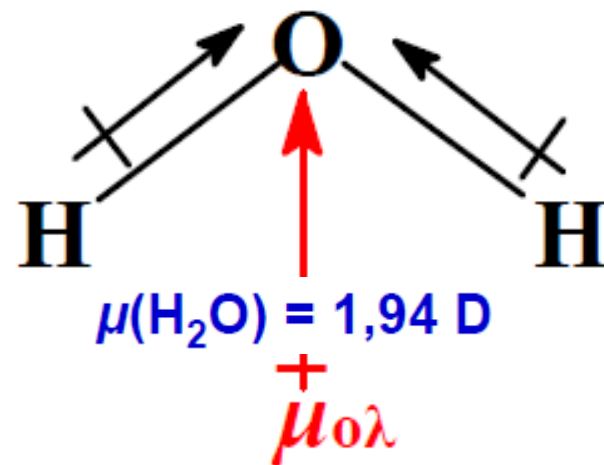
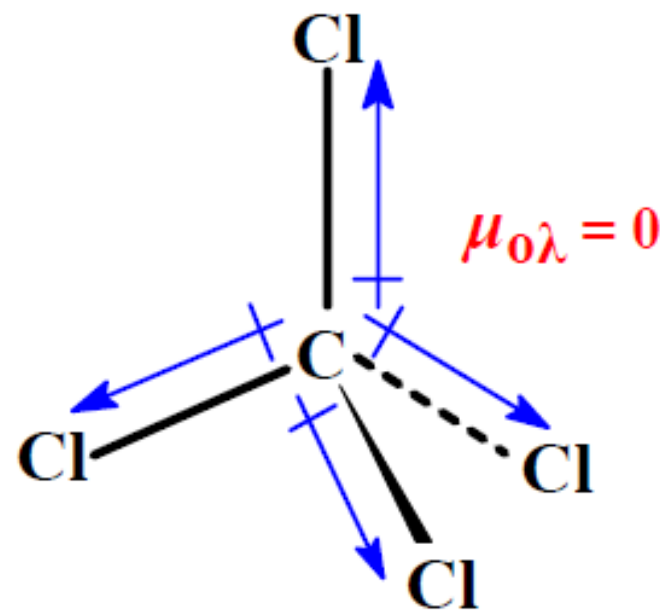
Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

Διπολική ροπή: Διανυσματικό μέγεθος που μετράει ποσοτικά τον διαχωρισμό των φορτίων σε ένα μόριο $\mu = \delta \times r$, r = απόσταση ανάμεσα στα μερικά φορτία $\delta+$, $\delta-$

Μονάδα μέτρησης διπολικής ροπής 1 debye (D) = $3,34 \times 10^{-30} \text{C} \cdot \text{m}$ (coulomb · meter)

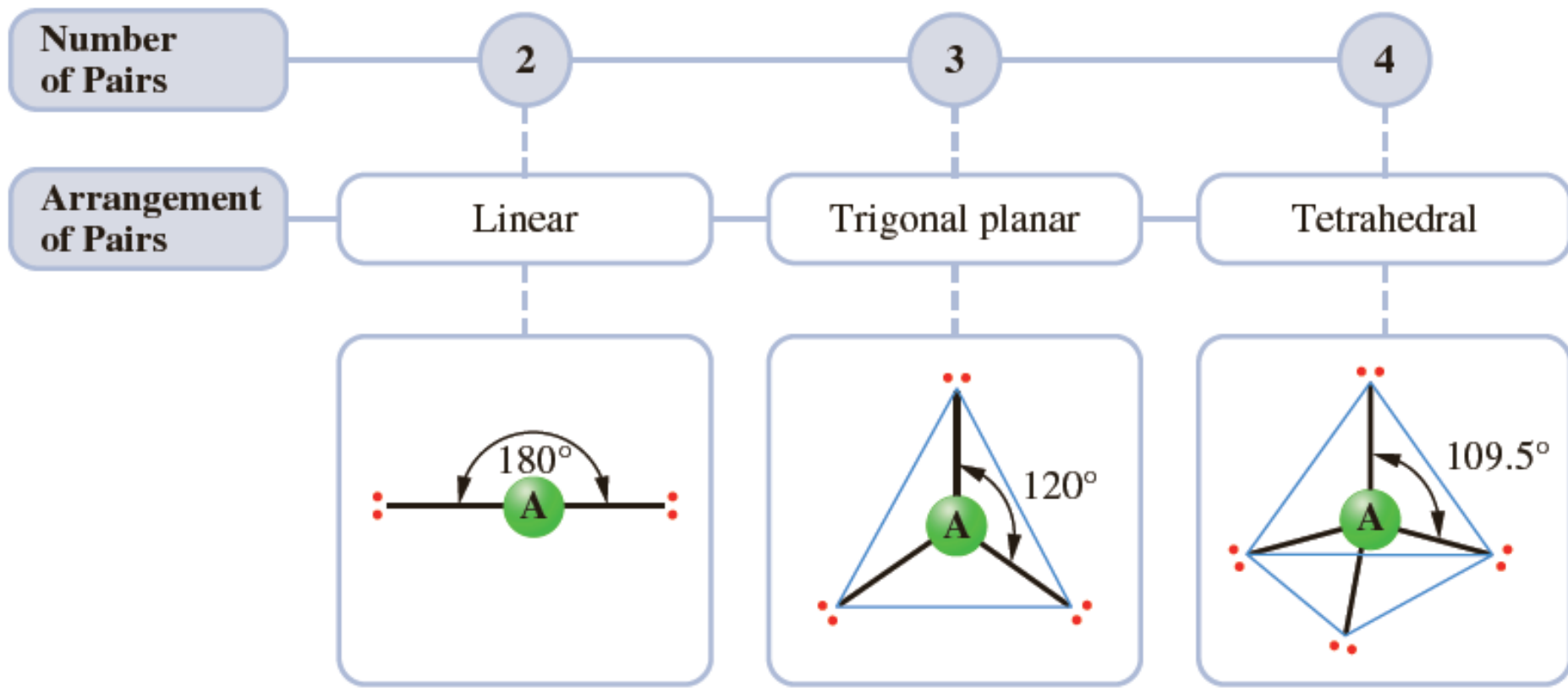
Ένα μόριο είναι πολικό όταν

1. Έχει πολωμένους δεσμούς και
2. Έχει κατάλληλη γεωμετρία ώστε $\mu \neq 0$



Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR



Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

Number of Pairs

5

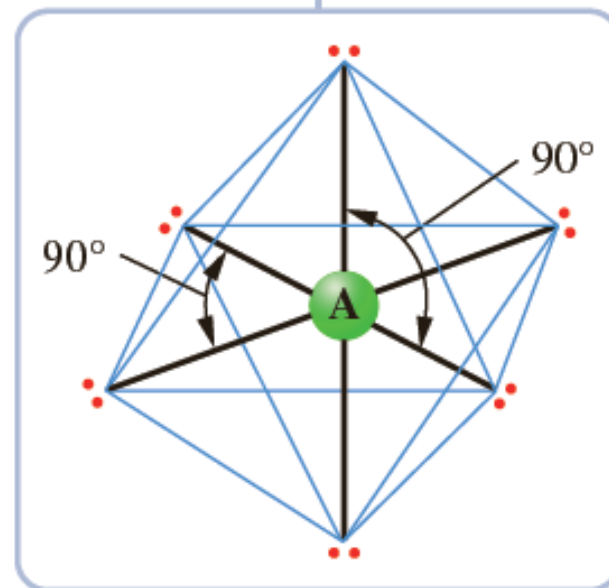
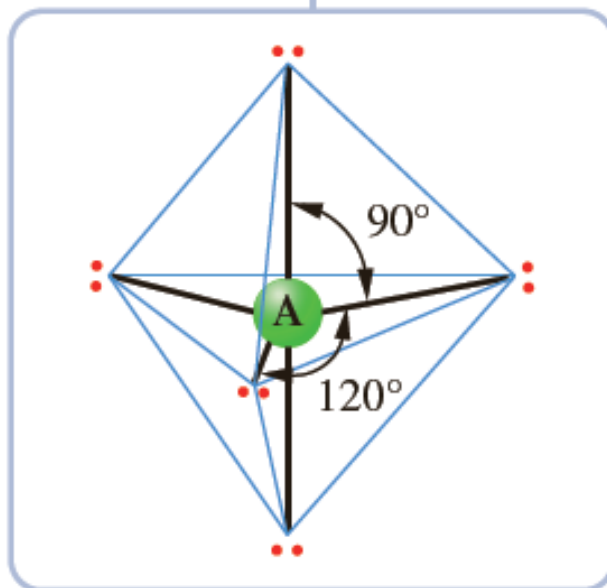
6

Copyright 2017 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. WCN 02-200-203

Arrangement of Pairs

Trigonal bipyramidal

Octahedral



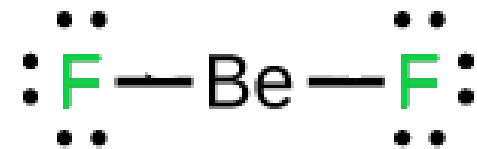
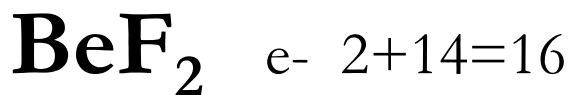
Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₂

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

2	2	0
---	---	---



ΗΔ: γραμμικό

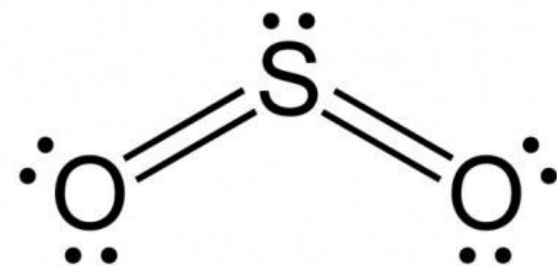
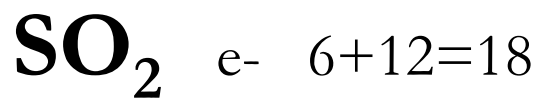
ΔΔ: γραμμικό

Υβριδισμός Be sp

Εφόσον οι δύο υποκαταστάτες είναι όμοιοι → μ = 0

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

3	2	1
---	---	---



Υβριδισμός sp²

ΗΔ: επίπεδο τριγωνικό

ΔΔ: κεκλιμένη ή γωνιακή

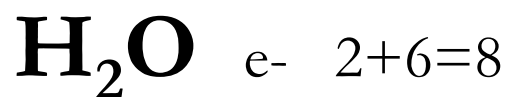
Πιθανόν μ ≠ 0

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

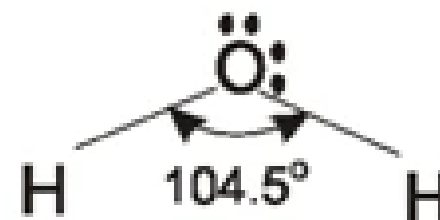
AX₂

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
4	2	2



ΗΔ: Τετράεδρο

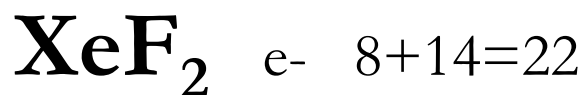
ΔΔ: γωνιακή



Πιθανόν $\mu \neq 0$

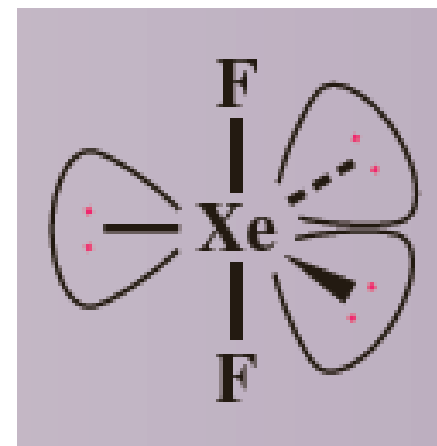
Υβριδισμός sp^3

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
5	2	3



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: γραμμικό



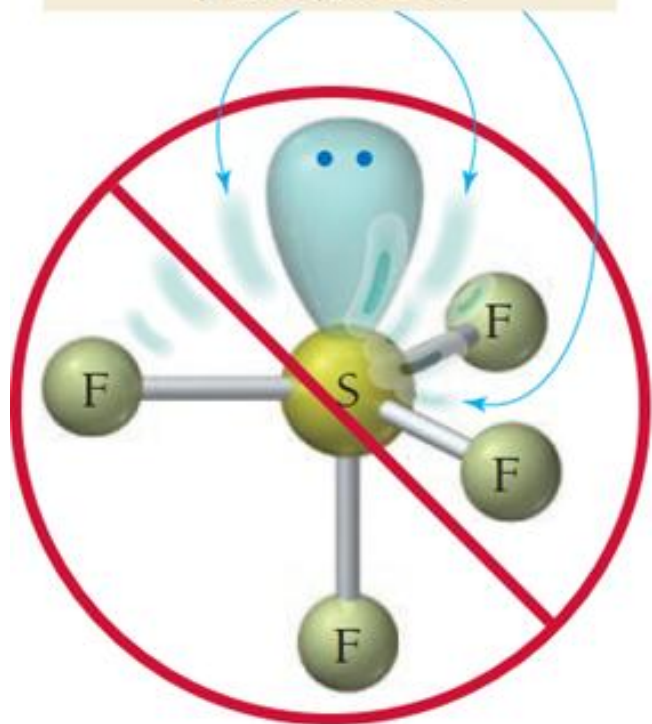
Υβριδισμός sp^3d

Εφόσον οι δύο υποκαταστάτες είναι όμοιοι $\rightarrow \mu = 0$

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

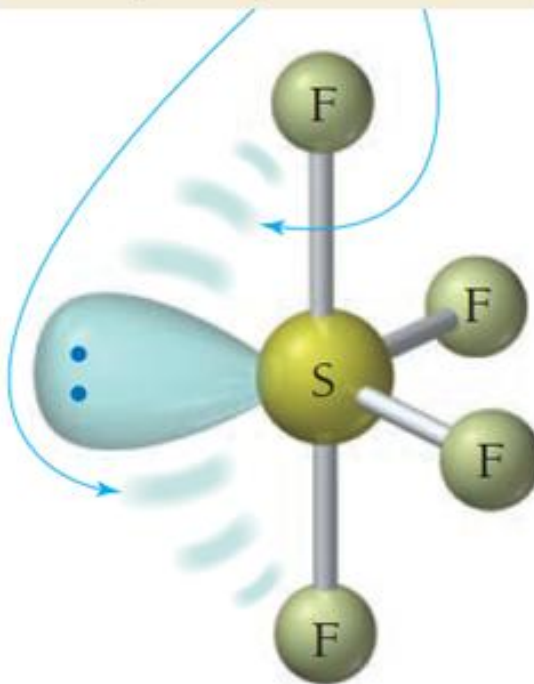
Διευθέτηση μη δεσμικών ζευγών

Three 90° lone pair–bonding pair repulsions

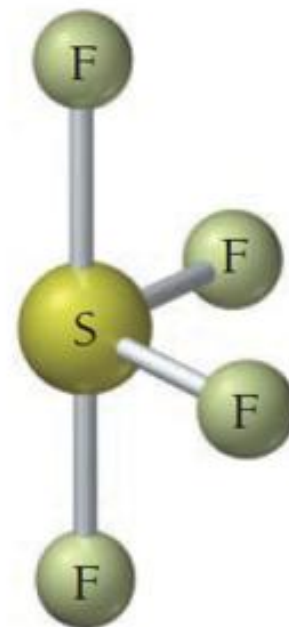


Axial lone pair
Does not occur

Two 90° lone pair–bonding pair repulsions



Equatorial lone pair



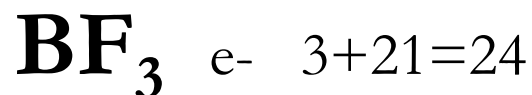
Molecular geometry:
seesaw

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

AX₃

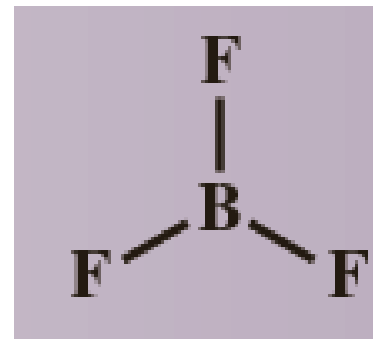
Μοντέλο VSEPR

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
3	3	0



ΗΔ: Επίπεδη τριγωνική

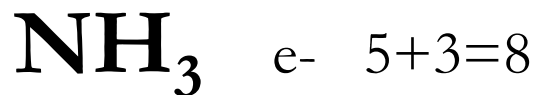
ΔΔ: Επίπεδη τριγωνική



Υβριδισμός sp²

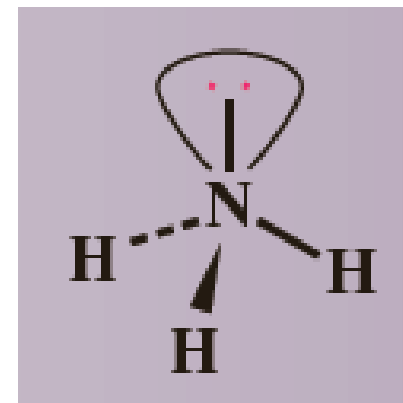
Εφόσον οι 3 υποκαταστάτες είναι όμοιοι → μ = 0

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
4	3	1



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: Τριγωνική πυραμίδα



Υβριδισμός sp³

Πιθανόν μ ≠ 0

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

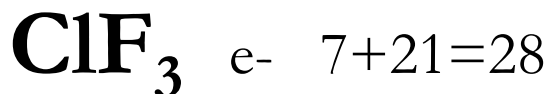
AX₃

Μοντέλο VSEPR

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

5	3	2
---	---	---

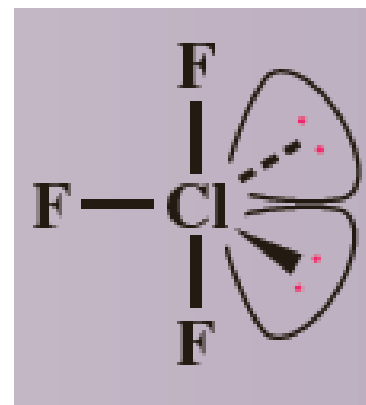
Υβριδισμός sp^3d



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: Σχήμα T

Πιθανόν $\mu \neq 0$

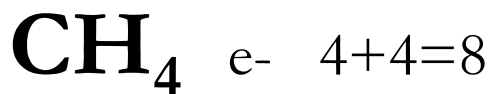


AX₄

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

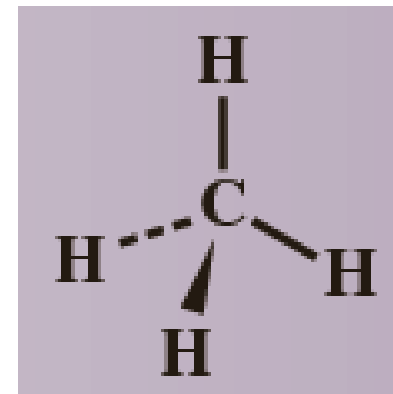
4	4	0
---	---	---

Υβριδισμός sp^3



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: Τετράεδρο



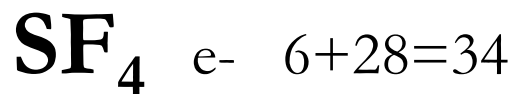
Εφόσον οι 4 υποκαταστάτες είναι όμοιοι $\rightarrow \mu = 0$

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₄

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
5	4	1

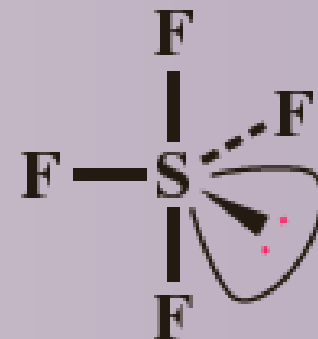


ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

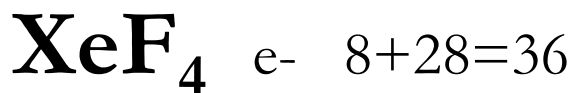
ΔΔ: Παραμορφωμένο
τετραέδρο

Υβριδισμός sp^3d

Πιθανόν $\mu \neq 0$



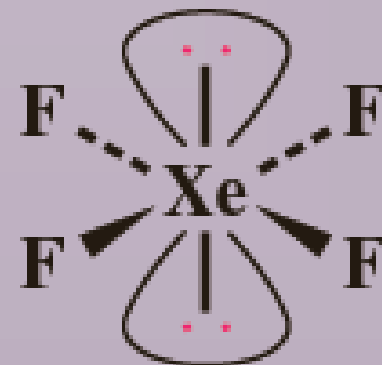
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
6	4	2



ΗΔ: Οκτάεδρο

ΔΔ: Επίπεδη τετραγωνική

Υβριδισμός sp^3d^2



Εφόσον οι 4 υποκαταστάτες είναι όμοιοι $\rightarrow \mu = 0$

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

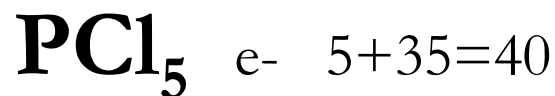
Μοντέλο VSEPR

AX5

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

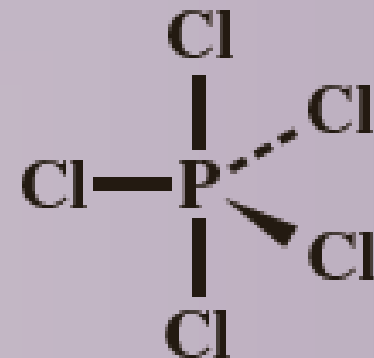
5	5	0
---	---	---

Υβριδισμός sp^3d



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

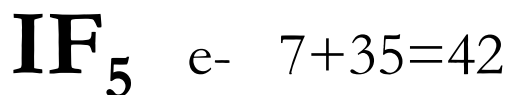


Εφόσον οι 5 υποκαταστάτες είναι όμοιοι → $\mu = 0$

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

6	5	1
---	---	---

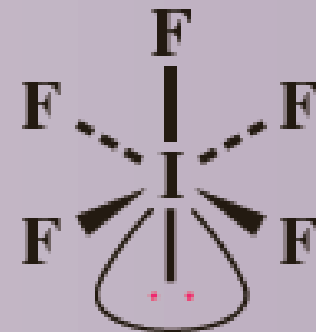
Υβριδισμός sp^3d^2



ΗΔ: Οκτάεδρο

ΔΔ: Τετραγωνική πυραμιδική

Πιθανόν $\mu \neq 0$



Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

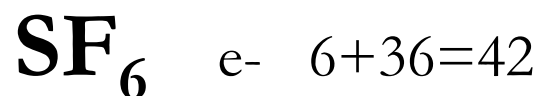
AX6

Μοντέλο VSEPR

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

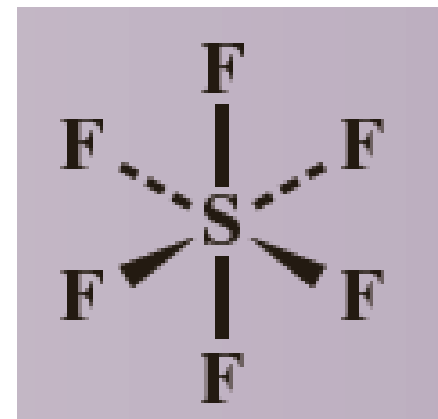
6	6	0
---	---	---

Υβριδισμός sp^3d^2



ΗΔ: Επίπεδη τριγωνική

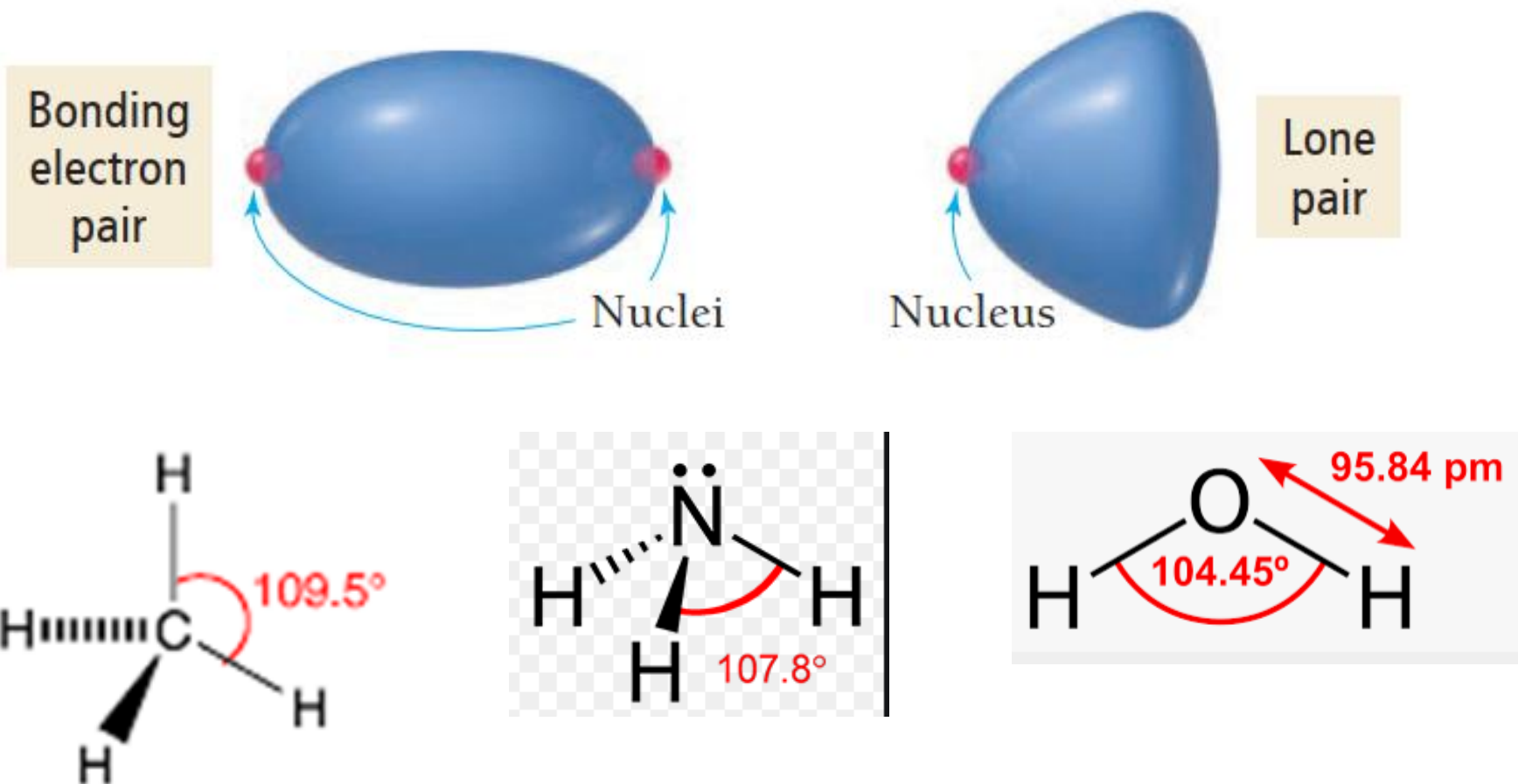
ΔΔ: Επίπεδη τριγωνική



Εφόσον οι 6 υποκαταστάτες είναι όμοιοι $\rightarrow \mu = 0$

Μοριακή γεωμετρία και γωνίες δεσμών

1. Η παρουσία ασύζευκτων ζευγών μειώνει τις γωνίες μεταξύ των δεσμών



Μοριακή γεωμετρία και γωνίες δεσμών

A Criticism of the Valence Shell Electron Pair Repulsion Model as a Teaching Device

Russell S. Drago

University of Illinois at

2. Οι γωνίες των δεσμών όταν από την 2^η περίοδο πάμε σε 3^η, 4^η κλπ είναι περίπου 90°, εφόσον οι υποκαταστάτες είναι σχετικά με μικρή ηλεκτραρνητικότητα

H ₂ O	104	NH ₃	107
H ₂ S	92	PH ₃	94
H ₂ Se	91	AsH ₃	92

2) Here we shall consider central atoms with eight or less electrons about it. When there are lone pairs on the central atom, each lone pair counts as a group in the above scheme if the central atom is a second row element. If the central element is a third, fourth, etc., row atom and if the groups attached to the central atom are oxygen or a halogen, the lone pair also counts as a group. If the groups attached are less electronegative than bromine (that is, if almost anything other than a halogen or oxygen is attached), the lone pair occupies an unhybridized orbital and does not count as a group. When the *s* orbital is used to accommodate a lone pair, only *p* orbitals remain for bonding, and the geometry involves an arrangement of the groups at about 90° angles to each other. Some examples are listed in Table 2.

Table 2. Geometries of Molecules with Lone Pairs

Molecules	Hybrids (geometry)	Pertinent aspect of above rule
NH ₃ , H ₂ O	<i>sp</i> ³ (tetrahedral)	Second-row central atom
PH ₃ , H ₂ S	<i>p</i> orbitals (90° angles)	Third row atom, low electronegativity of attached groups
PCl ₃	<i>sp</i> ³ (tetrahedral)	Third-row atom halogens attached

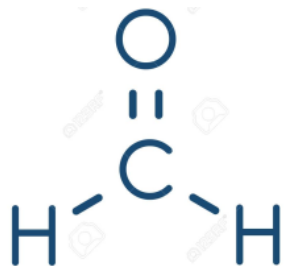
Μοριακή γεωμετρία και γωνίες δεσμών

3. Οι γωνίες των δεσμών μικραίνουν με την αύξηση της ηλεκτραρνητικότητας των υποκαταστατών, λόγω ισχυρότερης συγκράτησης του ηλεκτρονιακού νέφους των δεσμικών ηλεκτρονίων

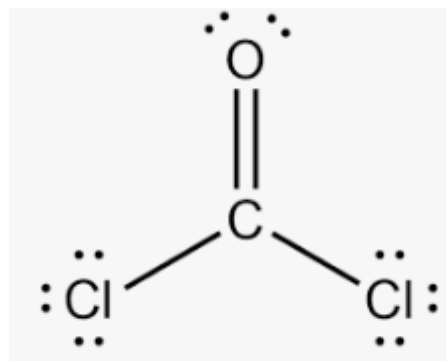
H₂O 104, F₂O 103
SCl₂ 103, SF₂ 98

OCl₂ 110

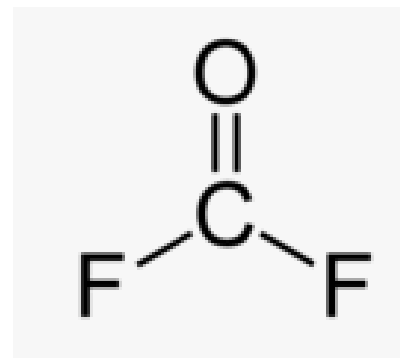
Ογκώδης
υποκαταστάτες



116

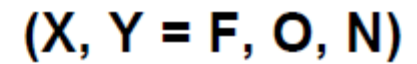


112

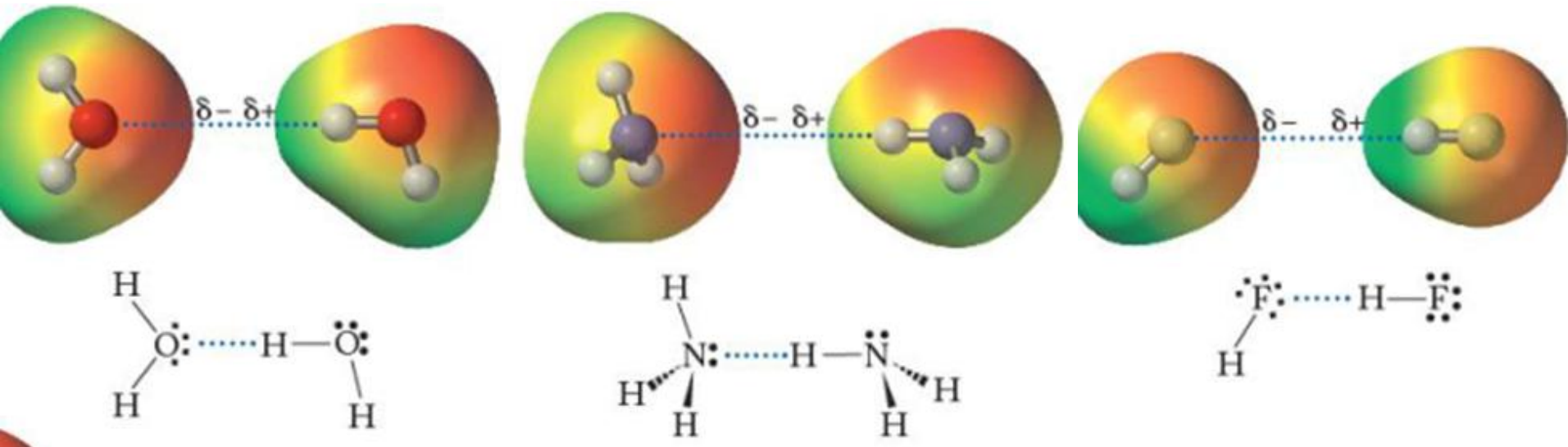


108

Δεσμός υδρογόνου



Αποτελεί μια μέτρια διαμοριακή αλληλεπίδραση που εμφανίζεται μεταξύ ενός ατόμου H που ενώνεται ομοιοπολικά με ένα πολύ ηλεκτραρνητικό άτομο X και ενός μονήρους ζεύγους ηλεκτρονίων ενός άλλου μικρού ηλεκτραρνητικού ατόμου Y από γειτονικό μόριο



Δεσμός υδρογόνου

CH_3F : MB 34,

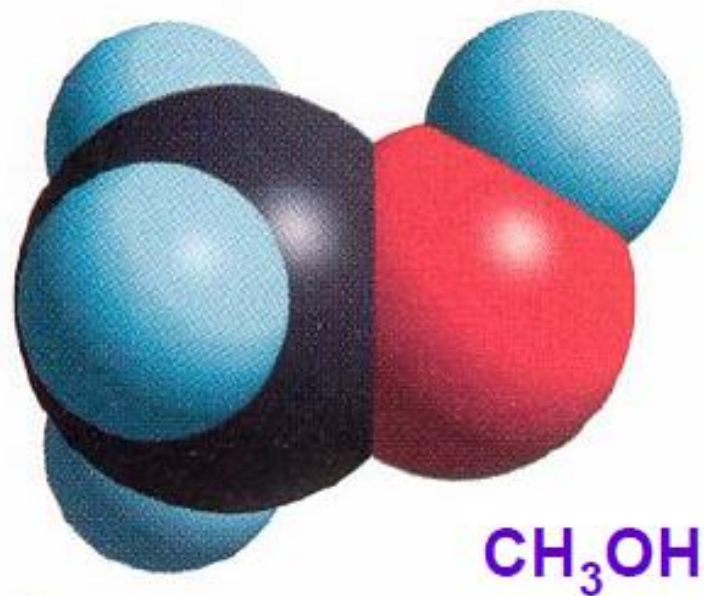
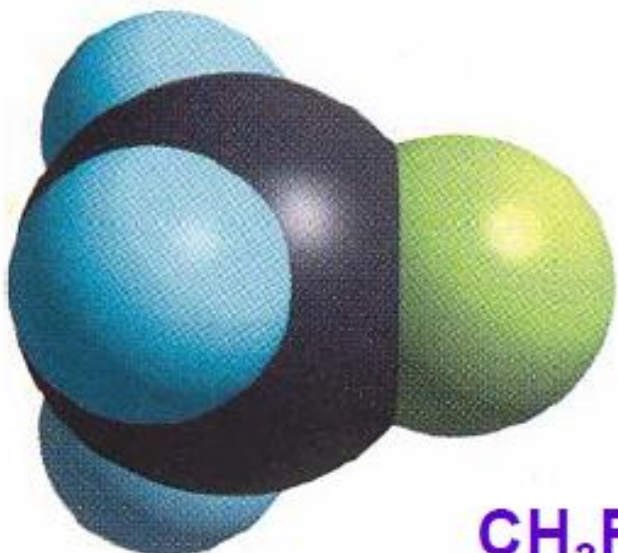
$\mu = 1,81 \text{ D}$,

$\sigma.\zeta. -78^\circ\text{C}$

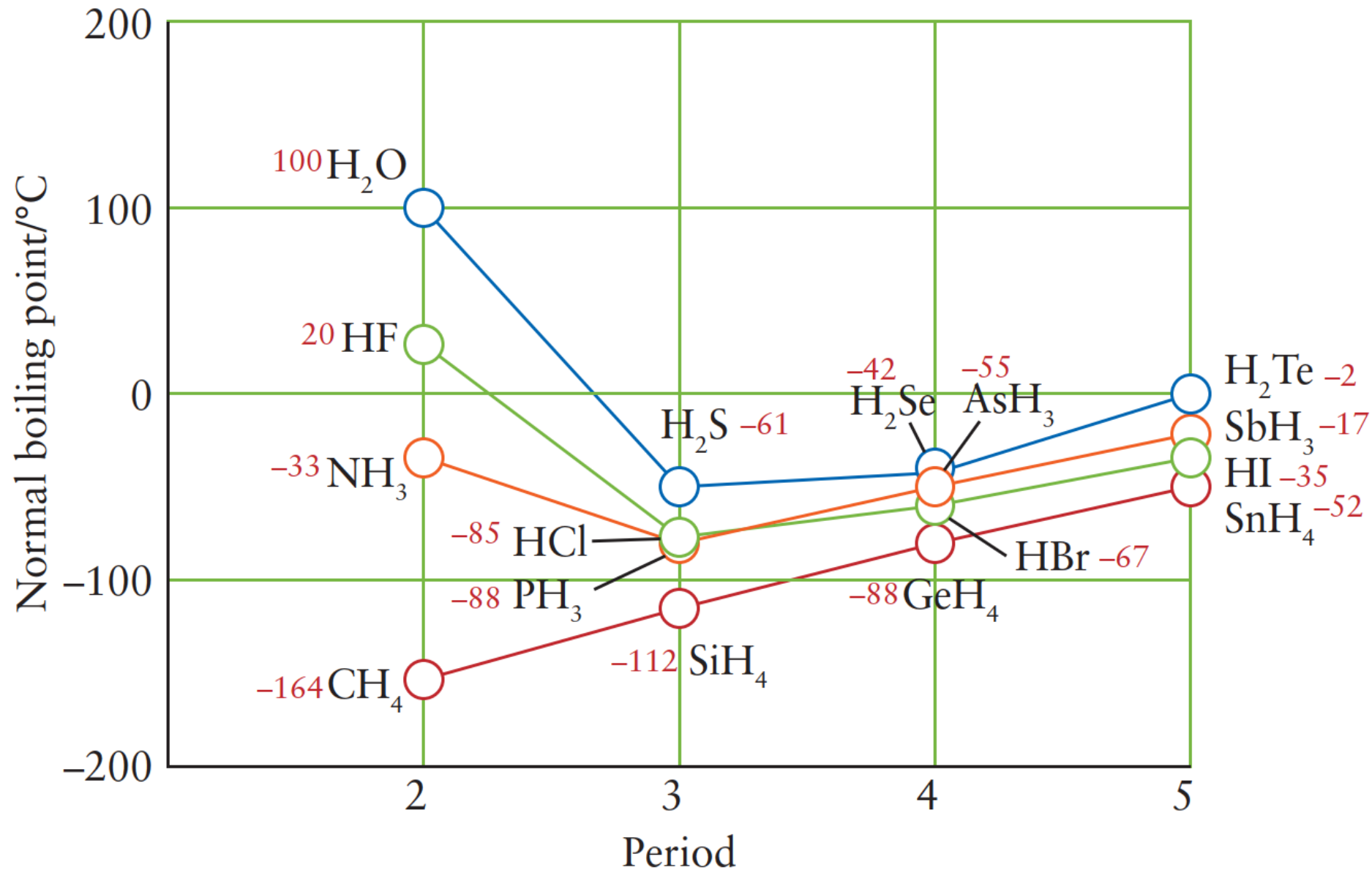
CH_3OH : MB 32,

$\mu = 1,70 \text{ D}$,

$\sigma.\zeta. 65^\circ\text{C}$



Δεσμός υδρογόνου

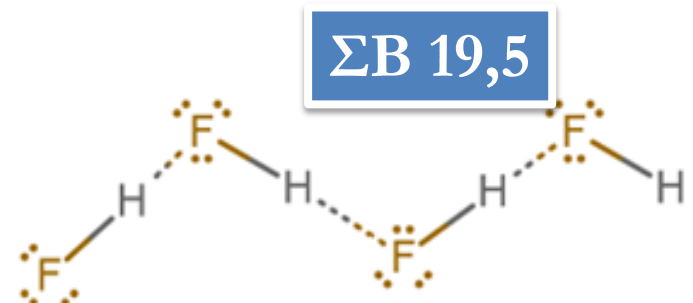
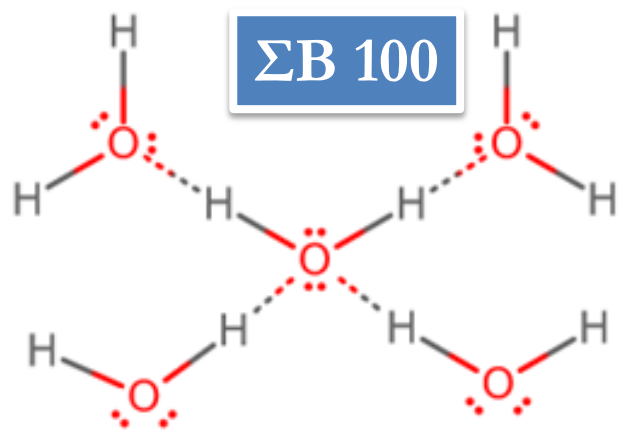


Δεσμός υδρογόνου

Επίδραση στην διαμοριακή έλξη:

1. Ισχύς του δεσμού

2. Συνολικός αριθμός δεσμών Η ανά διαμοριακή έλξη



Η ισχύς του δεσμού καθορίζεται:

1. Υψηλότερο είναι το $\delta+$ στο Η και



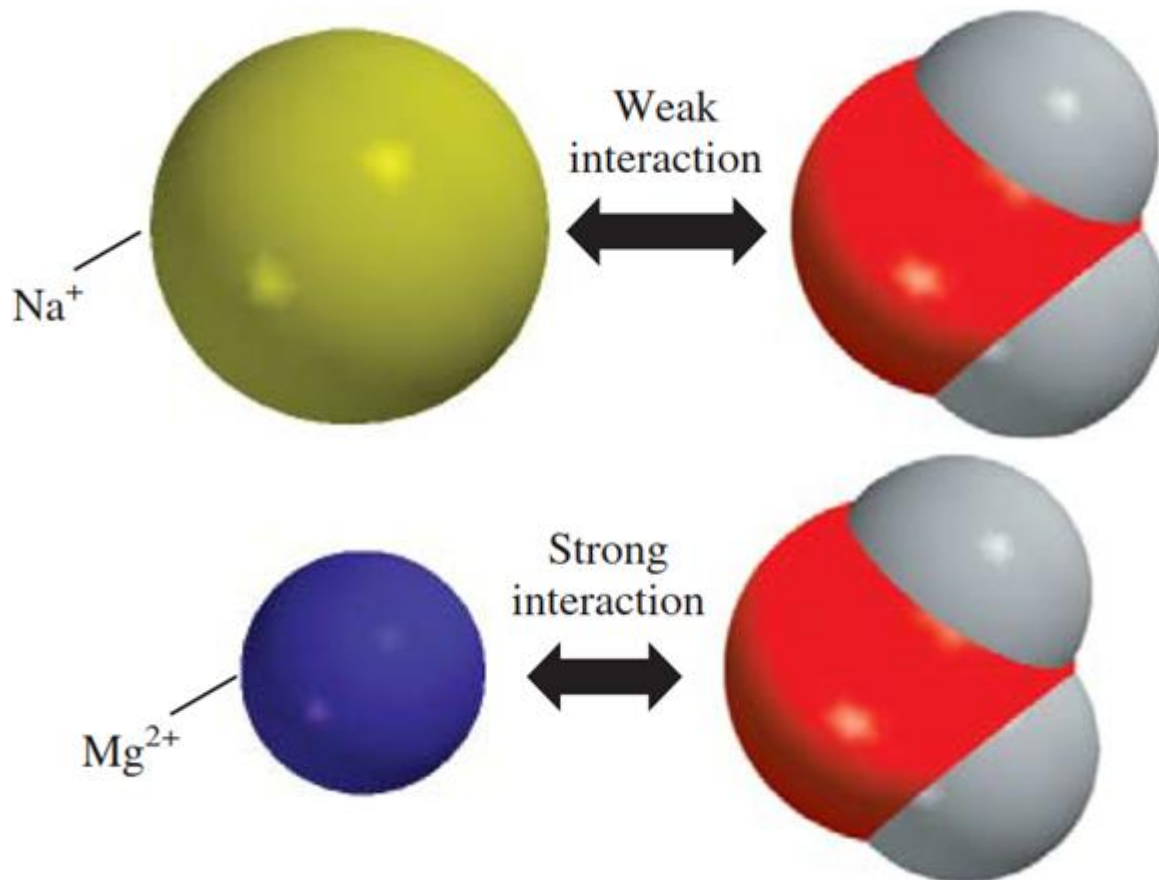
2. Μεγαλύτερη η ηλεκτρονική πυκνότητα στο X.



Σημαντικότερος παράγοντας το 1

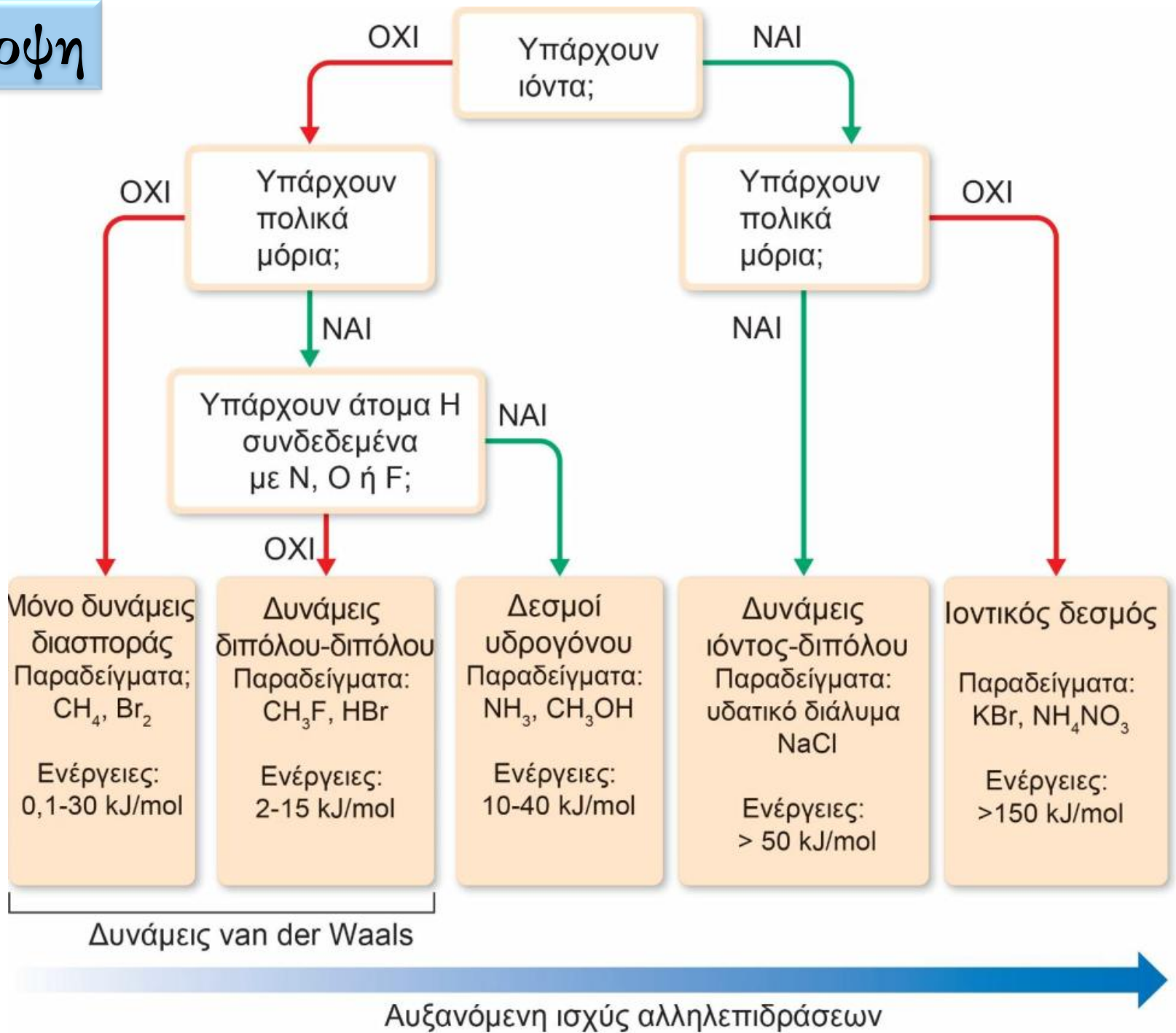
Δεσμός ιόν-δίπολο

Οι δυνάμεις ιον-δίπολο είναι το αποτέλεσμα της ηλεκτροστατικής αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε ιόν και στα μερικά φορτία ενός πολικού μορίου.



Είναι ισχυρότερες όσο μεγαλύτερη πυκνότητα φορτίου υπάρχει στο κεντρικό μέταλλο ή/και στο δίπολο

Σύνοψη



Δυνάμεις van der Waals

Αυξανόμενη ισχύς αλληλεπιδράσεων

Συζήτηση

1

Τι είδους διαμοριακές δυνάμεις αναπτύσσονται μεταξύ

1. C_2H_6/C_3H_8
2. $C_2H_6/CH_2=O$
3. $CH_3CH=O/CH_3OH$
4. $(CH_3)_3N / (CH_3)_3N$
5. $HCOOH/HCOOH$
6. Cl_4/CCl_4
7. CH_3OH/H_2O
8. Na^+/H_2O
9. CCl_4/I_2
10. H_2O/C_8H_{18}
11. NF_3/NF_3
12. CH_3OCH_3/H_2O
13. CH_3COOH/H_2O

2 Να συγκρίνετε την ισχύ των δυνάμεων ιόν-δίπολο

α) ένυδρα ιόντα: $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ και $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

β) Li^+ και H_2O ή Na^+ και H_2O .

γ) Cl^- και H_2O ή F^- και H_2O .

δ) Na^+ και H_2O ή F^- και H_2O .

Συζήτηση

3 Το Br_2 ($M_r = 160$) έχει σημείο βρασμού 59°C ενώ το HBr ($M_r = 81$) έχει σημείο βρασμού -67°C . Τα δεδομένα αυτά μπορούν να εξηγηθούν καθώς:

1. το HBr είναι πολικό μόριο ενώ το Br_2 είναι μη πολικό μόριο
2. το Br_2 έχει πολύ μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα σε σχέση με το HBr
3. οι δυνάμεις διασποράς είναι πάντα ισχυρότερες από τις δυνάμεις διπόλου - διπόλου
4. στο HBr εμφανίζονται δεσμοί υδρογόνου ενώ στο Br_2 όχι

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Το CHCl_3 (χλωροφόρμιο) και ο CCl_4 (τετραχλωράνθρακας) είναι δύο υγρά σώματα με σχετικές μοριακές μάζες 118,5 και 156, αντίστοιχα. Τα σημεία βρασμού τους είναι 61°C και 77°C , αντίστοιχα. Να δώσετε μία εξήγηση για αυτή τη διαφορά.

4

Exercise

5

Use the VSEPR method to predict the geometry of the following ion and molecules: a. ClO_3^- ; b. OF_2 ; c. SiF_4 .

Μοριακή ένωση AX_3 με sp^3 υβριδισμό, όπου το A είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το X :i) είναι δίπολο ή άπολο; ii) Σε ποια ομάδα ανήκει το A

6

Συζήτηση

Προβλέψτε την γεωμετρία και τον υβριδισμό των παρακάτω μορίων:

i. SCl_2 , ii. **COCl_2** , iii. CF_4 , iv. NF_3 , v. GeCl_2 , vi. AsCl_3 ,
vii. **SO_3** , viii. **XeO_4** , ix. PF_5 , x. BrF_3 , xi. **BrF_5** , xii. SCl_4 ,
xiii. ClF_5 , xiv. SbF_5 , xv. SeF_4 , xvi. **TeF_6**

7

Συγκρίνετε τις διπολικές ροπές στις παρακάτω ενώσεις

A) NH_3 με NF_3 , B) $\text{CH}_2=\text{O}$ με $\text{CCl}_2=\text{O}$

Γ) PH_3 με PF_3

8

Ποια από τα ακόλουθα μόρια θα περιμένατε να έχουν μηδενική διπολική ροπή βάση της γεωμετρίας τους, τι υβριδισμό έχουν:

SeF_2 , **NCl_3** , TeF_4 , **XeF_4** , **BeBr_2** , H_2Se , AsF_3 , **SeF_6**

9

Μοριακή ένωση AB_3 έχει διπολική ροπή $\mu \neq 0$. Αν το Α είναι πιο ηλεκτραρνητικό του Β και είναι στοιχείο της 2^{ης} περιόδου του ΠΠ, ποια είναι η γεωμετρία του μορίου και ο υβριδισμός του Α και γιατί;

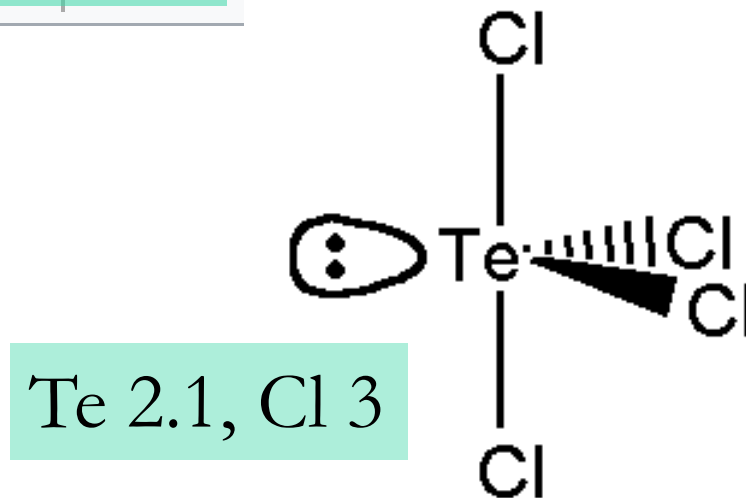
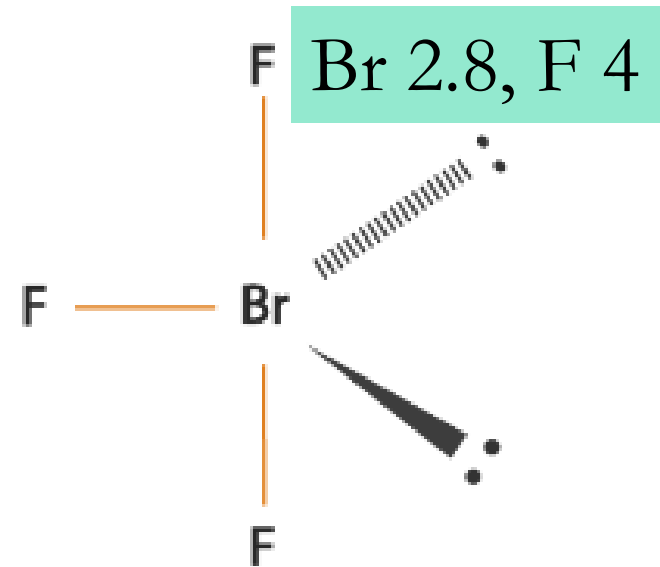
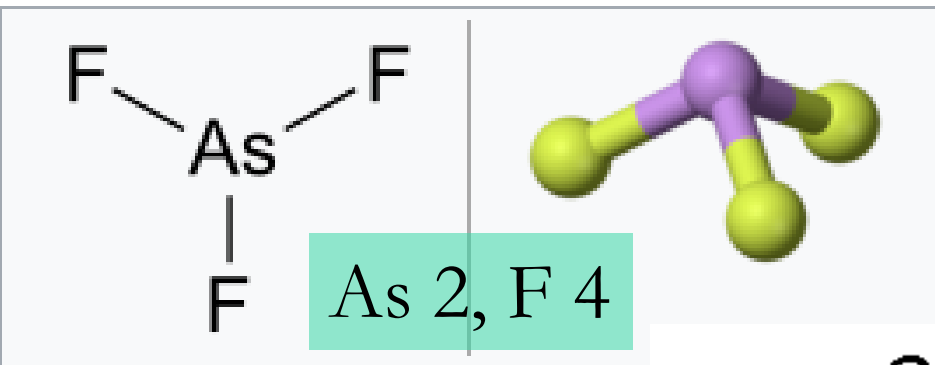
Μοριακή ένωση AB_3 έχει διπολική ροπή $\mu = 0$. Αν το Α είναι πιο ηλεκτραρνητικό του Β και είναι στοιχείο της 2^{ης} περιόδου του ΠΠ, ποια είναι η γεωμετρία του μορίου και ο υβριδισμός του Α και γιατί;

Στην μοριακή ένωση AX_4 , δώστε όλες τις πιθανές μοριακές γεωμετρίες. Το Χ είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το Α. Αν είναι πιθανό δίπολο, το Α σε ποια ομάδα ανήκει και ποιο μπορεί να είναι;

Συζήτηση

13

Το μόριο AsF_3 έχει διπολική ροπή 2,59 D. Πως δικαιολογείται αυτό από την γεωμετρία του; Παρόμοια για τα μόρια BrF_3 και TeCl_4 που έχουν αντίστοιχα διπολικές ροπές 1,19 D και 2,54 D



Συζήτηση

Να βρείτε από 3 ζεύγη που να αναπτύσσονται

14

1. Μόνο διασποράς, 2. Διασποράς και διπόλου,
3. Διασποράς, διπόλου και δεσμου H

Τι γεωμετρία και τι υβριδισμό θα περιμένατε για το κεντρικό άτομο των παρακάτω μορίων:

15

- i) SeF_2 , ii) AlCl_3 , iii) ClO_3^- , iv) BF_4^- , v) GeF_2 , vi) NO_2^- ,
vii) PBr_3 , viii) GeCl_4 , ix) BrF_5 , x) BrF_3 , xi) AsCl_5 ,
xii) ClF_4^+ , xiii) SeF_6 , xiv) TeF_4 , xv) IF_4^-

Rank the following molecules on the basis of increasing intermolecular forces:

16

CH_3F , CH_2F_2 , C_2H_6 , CH_3NH_2 .

Συζήτηση

Write the Lewis structures for BCl_3 , NCl_3 , and HNCl_2 . **17**

(a) What are the intermolecular forces between molecules in each case?

(b) Which is more likely to be in a condensed state at a given temperature? Which is least likely?

Of Cl_2 , Br_2 , and I_2 , at room temperature **18**
one is a solid, one is a liquid, and one is a gas.

Which is which? On what basis did you decide?

At room temperature, CO_2 is a gas and CS_2 is a **19**
liquid. Why is this reasonable?

If H_2O were a linear molecule, could it have
hydrogen-bonding interactions? **20**

Draw the Lewis structure for acetamide (CH_3CONH_2), an organic compound, and determine the geometry about each interior atom. Experiments show that the geometry about the nitrogen atom in acetamide is nearly planar. Which resonance structure can account for the planar geometry about the nitrogen atom?

Use VSEPR to predict the geometry (including bond angles) about each interior atom of methyl azide (CH_3N_3) and draw the molecule. Would you expect the bond angle between the two interior nitrogen atoms to be the same or different? Would you expect the two nitrogen–nitrogen bond lengths to be the same or different?

What is the strongest type of intermolecular force between solute and solvent in each solution?

23

(a) $\text{CsCl}(s)$ in $\text{H}_2\text{O}(l)$

(b) $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_3(l)$ in $\text{H}_2\text{O}(l)$

(c) $\text{CH}_3\text{OH}(l)$ in $\text{CCl}_4(l)$

What is the strongest type of intermolecular force between solute and solvent in each solution?

(a) $\text{Cu}(s)$ in $\text{Ag}(s)$

(b) $\text{CH}_3\text{Cl}(g)$ in $\text{CH}_3\text{OCH}_3(g)$

(c) $\text{CH}_3\text{CH}_3(g)$ in $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2(l)$

24

What is the strongest type of intermolecular force between solute and solvent in each solution?

- (a) $\text{C}_6\text{H}_{14}(l)$ in $\text{C}_8\text{H}_{18}(l)$ (b) $\text{H}_2\text{C}=\text{O}(g)$ in $\text{CH}_3\text{OH}(l)$
(c) $\text{Br}_2(l)$ in $\text{CCl}_4(l)$

25

What is the strongest type of intermolecular force between solute and solvent in each solution?

- (a) $\text{CH}_3\text{OCH}_3(g)$ in $\text{H}_2\text{O}(l)$ (b) $\text{Ne}(g)$ in $\text{H}_2\text{O}(l)$
(c) $\text{N}_2(g)$ in $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$

26