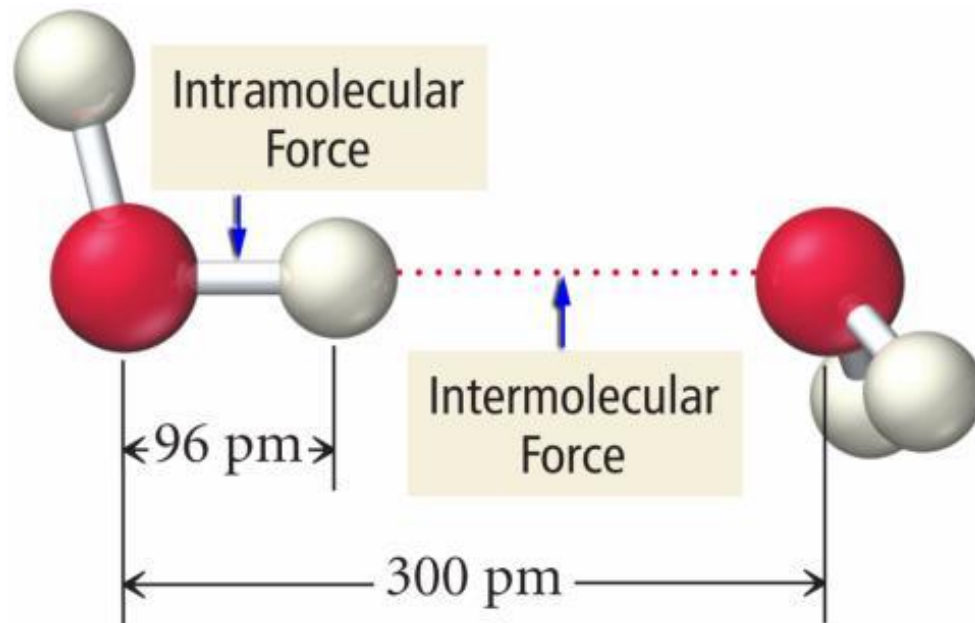
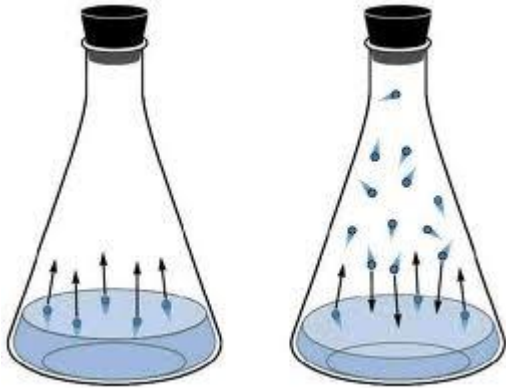


# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ Ι

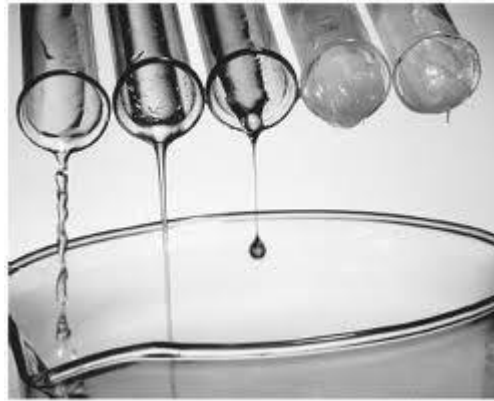


ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

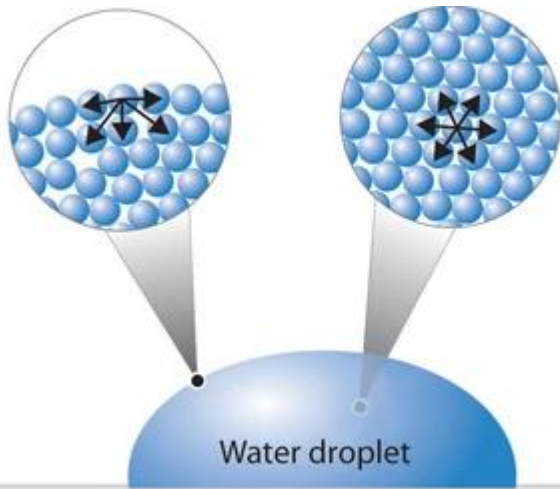
Τάση ατμών, σ. ζέσης



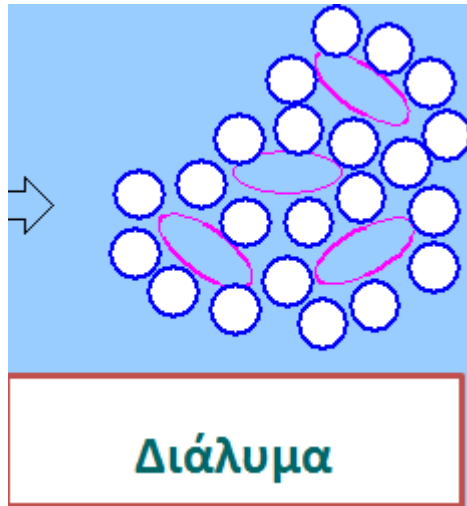
Ιξώδες



Επιφανειακή τάση



Διαλυτότητα

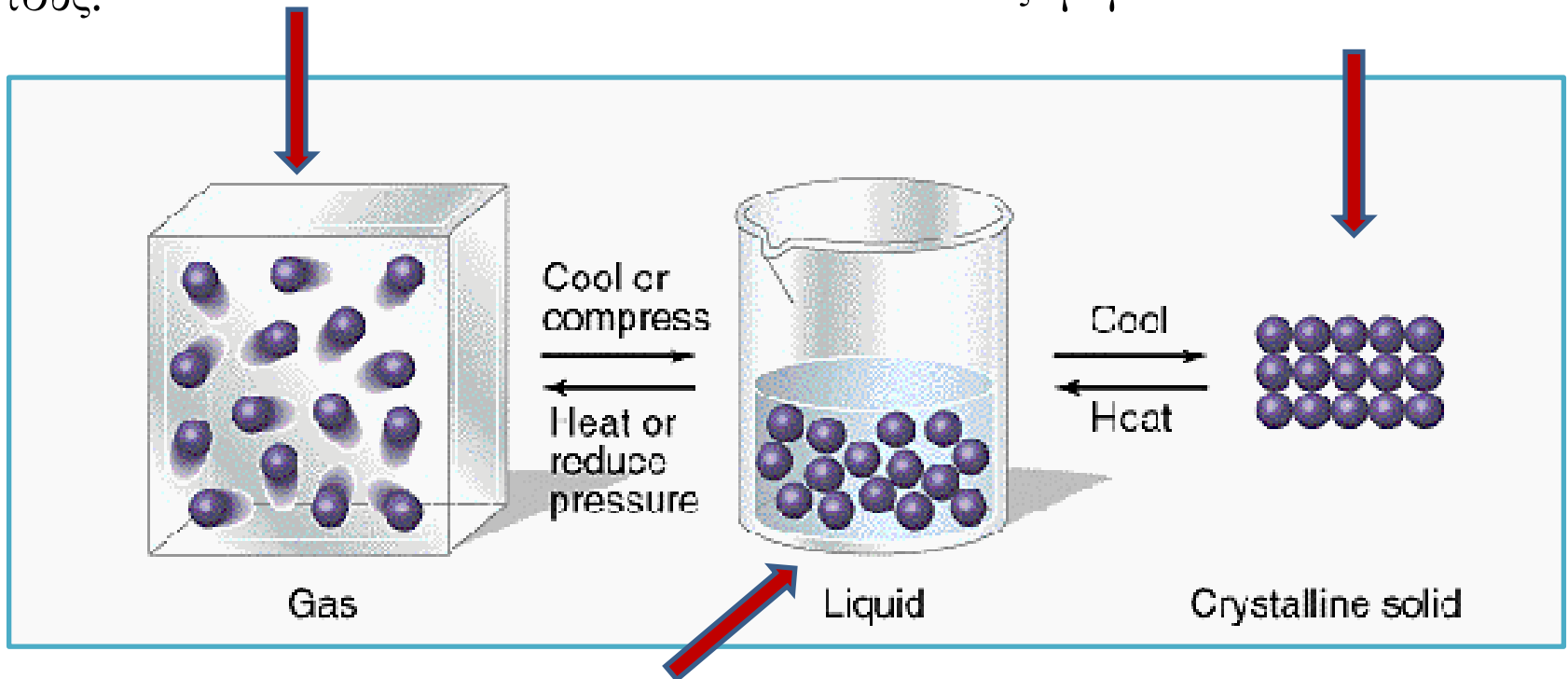


Διαμοριακές  
δυνάμεις

Ελκτικές  
αλληλεπιδράσεις  
μεταξύ μορίων

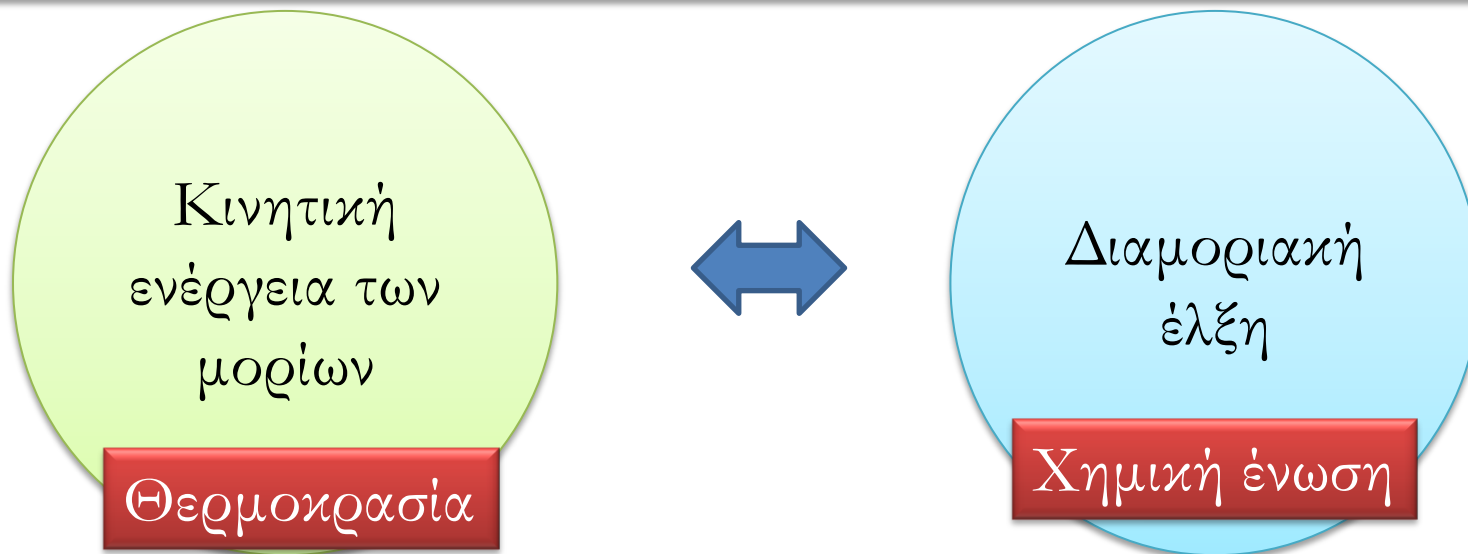
**ΑΕΡΙΑ:** τα μόρια των αερίων βρίσκονται σε συγκριτικά μεγάλες αποστάσεις και δεν αλληλεπιδρούν ισχυρά μεταξύ τους.

**ΣΤΕΡΕΑ:** τα μόρια των στερεών είναι συμπιεσμένα σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους έτσι ώστε να μην μπορούν να "ξεφύγουν" το ένα από το άλλο.



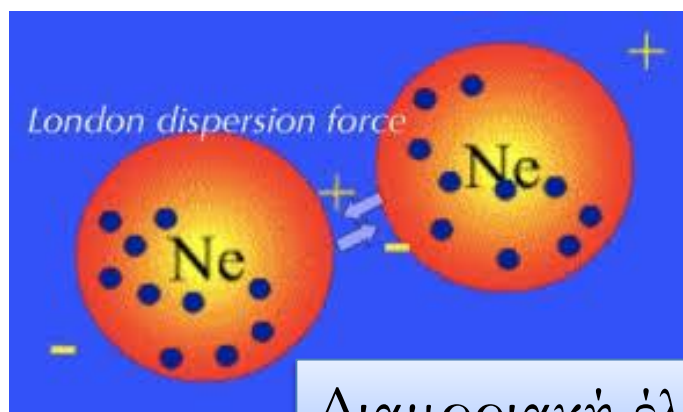
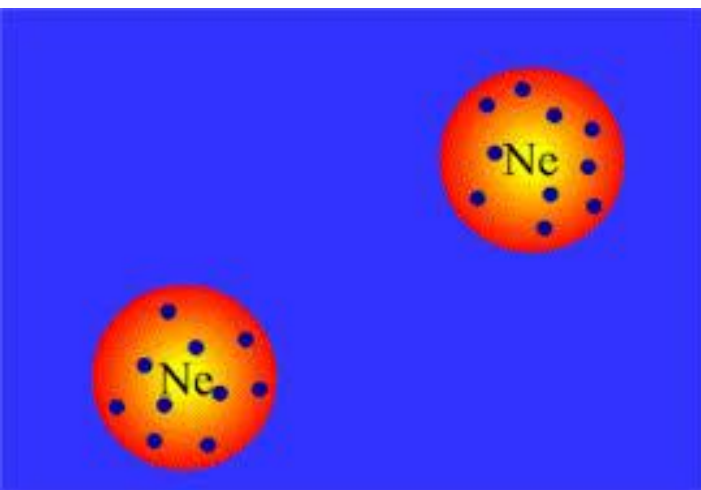
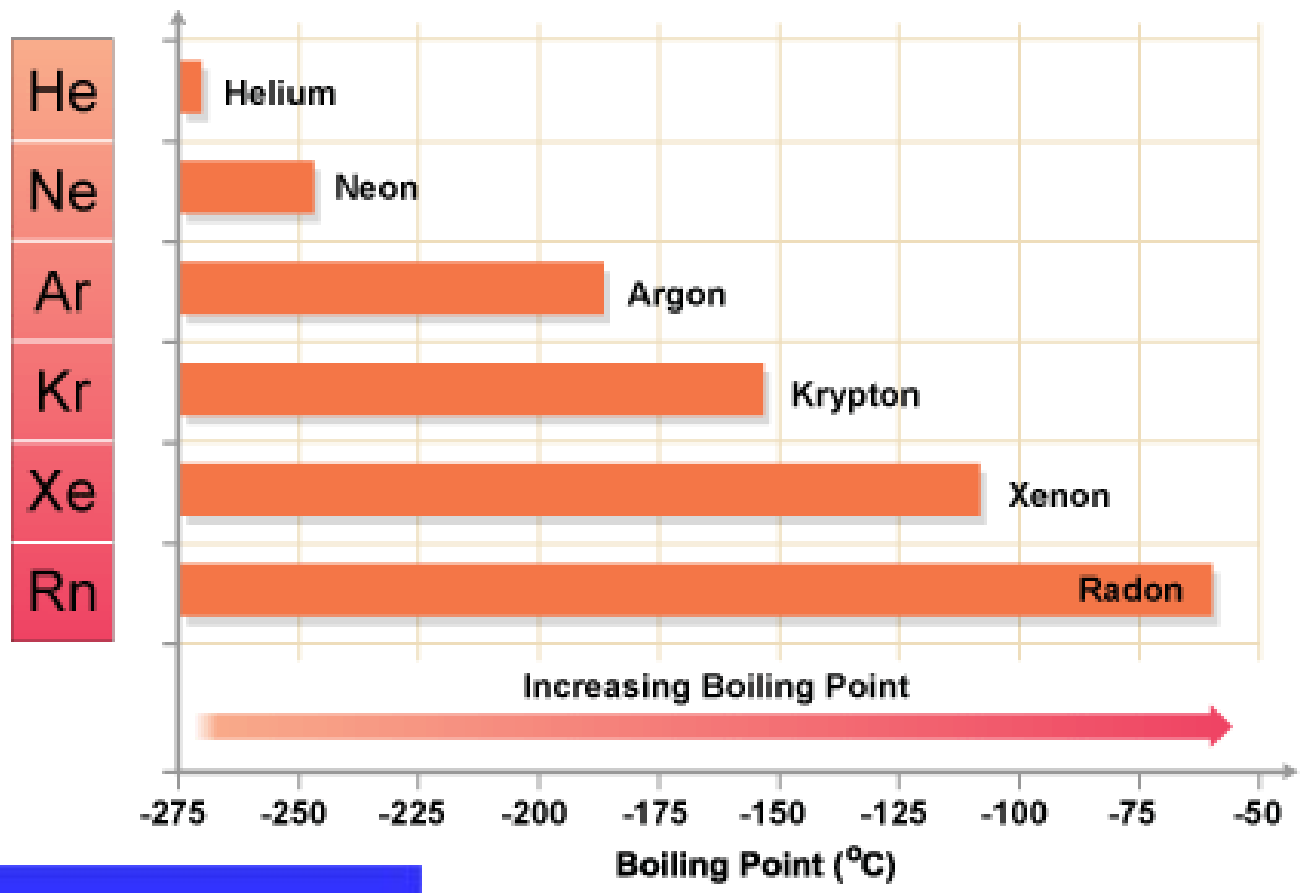
**ΥΓΡΑ:** τα μόρια των υγρών βρίσκονται σε κοντινότερες αποστάσεις μεταξύ τους σε σχέση με αυτά των αερίων όχι όμως τόσο στέρεα ώστε να μην μπορούν να "ξεφύγουν" το ένα από το άλλο.

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

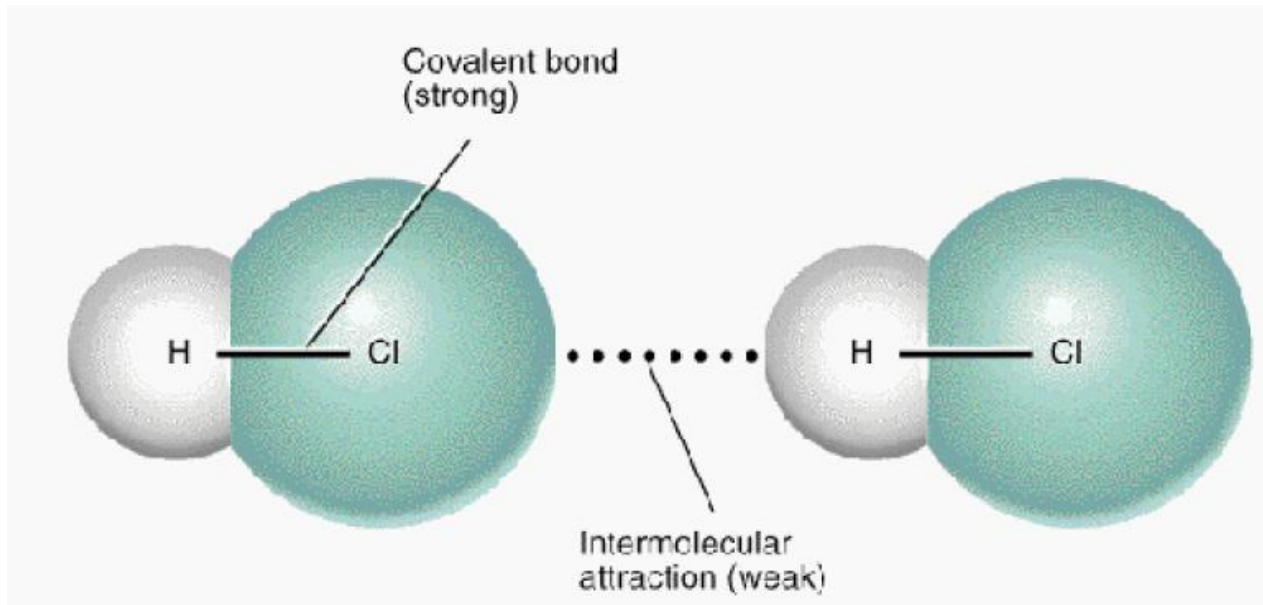


**Table 11.2 Comparing Kinetic Energies and Energies of Attractions for States of Matter**

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 kJ/mol



ΕΝΔΟ-μοριακές δυνάμεις  
Χημικός δεσμός



Για το  $\text{H}_2\text{O}$  χρειάζονται  
 $460 \text{ kJ/mol}$  για την σχάση  
ενός δεσμού O-H

ΔΙΑ-μοριακές δυνάμεις  
Ασθενής διαμοριακή έλξη



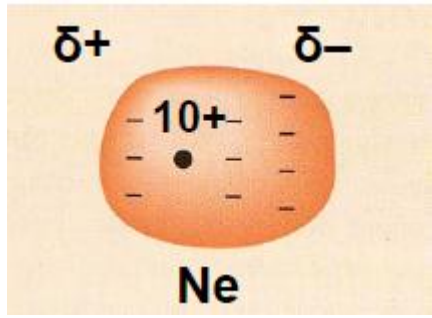
$41 \text{ kJ/mol}$  για την εξάτμιση  
του νερού

# Είδη διαμοριακών δυνάμεων

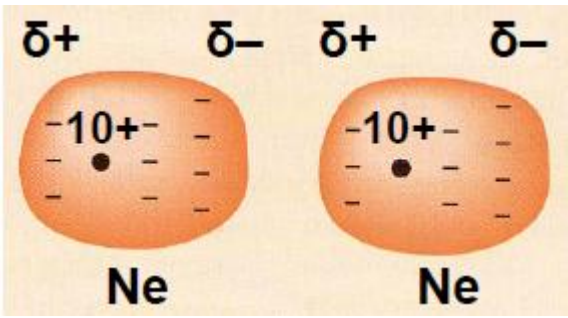
1. Δυνάμεις διασποράς (London) 2. Δυνάμεις δίπολο-δίπολο
3. Δεσμός υδρογόνου (ειδική περίπτωση δίπολο-δίπολο) 4. Ιόν-δίπολο

Force	Model	Basis of Attraction	Energy (kJ/mol)	Example
<i>Intermolecular</i>				
Ion-dipole		Ion charge– dipole charge	40–600	$\text{Na}^+ \cdots \text{O} \begin{matrix} \diagup \text{H} \\ \diagdown \text{H} \end{matrix}$
H bond		Polar bond to H– dipole charge (high EN of N, O, F)	10–40	$\begin{matrix} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{--H} \\   \\ \text{H} \end{matrix} \cdots \begin{matrix} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{--H} \\   \\ \text{H} \end{matrix}$
Dipole-dipole		Dipole charges	5–25	$\text{H--Cl} \cdots \text{H--Cl}$
Ion–induced dipole		Ion charge– polarizable $e^-$ cloud	3–15	$\text{Fe}^{2+} \cdots \text{O}_2$
Dipole–induced dipole		Dipole charge– polarizable $e^-$ cloud	2–10	$\text{H--Cl} \cdots \text{Cl--Cl}$
Dispersion (London)		Polarizable $e^-$ clouds	0.05–40	$\text{F--F} \cdots \text{F--F}$

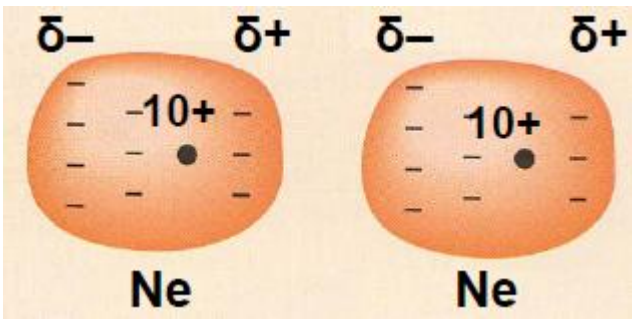
# Δυνάμεις διασποράς



Στιγμαία δίπολα που σχηματίζονται λόγω της τυχαίας παραμόρφωσης των ηλεκτρονιακών νεφών



Ένα τέτοιο στιγμιαίο δίπολο προκαλεί σε ένα γειτονικό άτομο την παραμόρφωση του ηλεκτρονικού του νέφους με αποτέλεσμα την δημιουργία επαγόμενου διπόλου. Τα δίπολα αυτά έλκονται (δύναμη διασποράς)



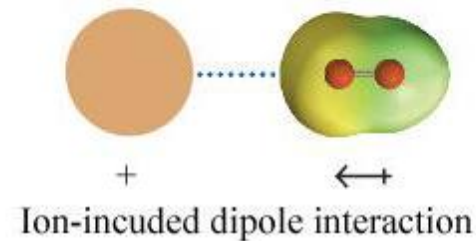
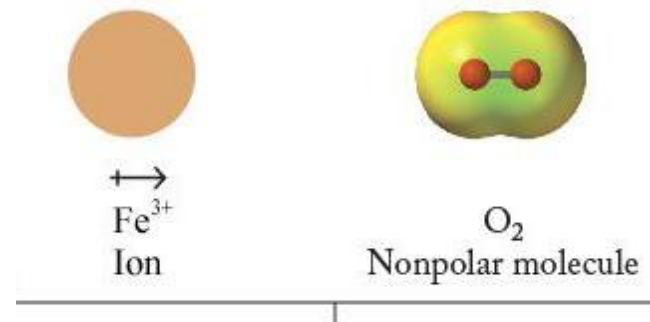
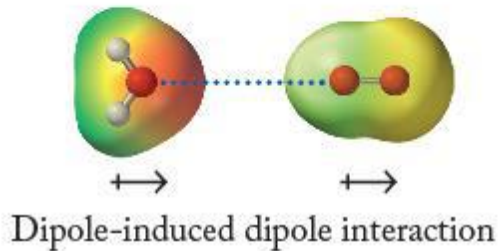
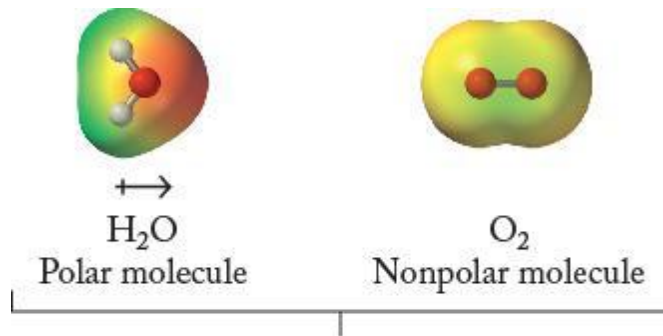
Αλλαγή της φορά πόλωσης μπορεί να γίνει χωρίς αυτό να επηρεάζει την ελκτική αλληλεπίδραση



# Δυνάμεις διασποράς

Οι δυνάμεις διασποράς εμφανίζονται σε όλα τα μόρια και αποτελούν τις μόνες δυνάμεις ανάμεσα σε άπολα μόρια

Σε αυτήν την κατηγορία υπάγονται και οι έλξεις μεταξύ πολικών και άπολων μορίων, λόγω της επαγωγής διπόλου



Σε σχέση με την ισχύ των δυνάμεων διασποράς: το μέγεθος τους εξαρτάται από την «πολωσιμότητα» του μορίου, την ευκολία δηλαδή να παραμορφωθεί το ηλεκτρονιακό του νέφος

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

**Thomas T. Earles**

Culpeper County High School  
Culpeper, VA 22701

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 C<sub>18</sub> range. This allows the oil to stay below boiling at a temperature that is above the boiling point of water. Thus, the potato becomes dehydrated, and that, along with the partial caramelization of the starch, produces the wondrous crispy delight we call "French fries."

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

Η πολωσιμότητα αυξάνεται με το μέγεθος του ατόμου ή του μορίου

particu  
onung  
This i  
think "  
"stronge  
take in  
forces b  
that, w  
consid

ve ef  
cules t  
molecu  
than w  
A tra  
dents t  
molecu  
show t  
water  
This  
ed b  
stud  
I've  
termol  
right b

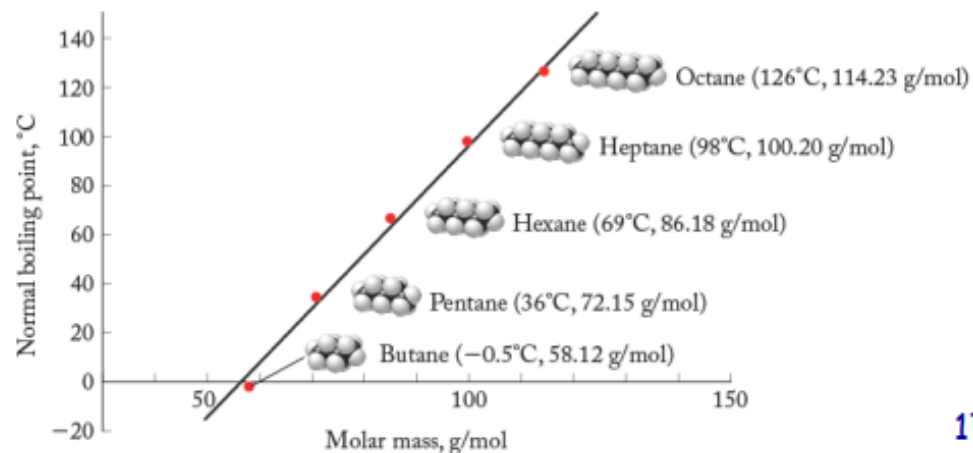
Hydrocarbons		
Compound	Formula	BP (°C)
Methane	CH <sub>4</sub>	-164.0
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-88.6
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-42.1
Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0.5
Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	36.1
Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	68.9
Octane	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	125.5
Decane	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	174.1
Eicosane	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	343

# Δυνάμεις διασποράς

Noble Gases		
	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

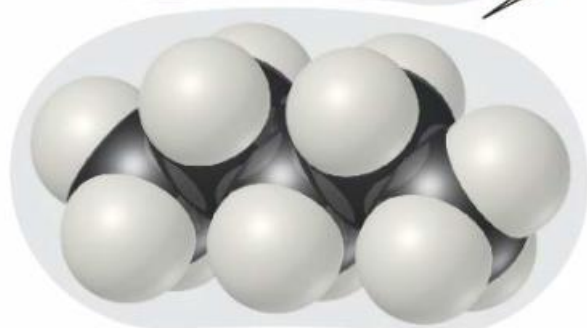
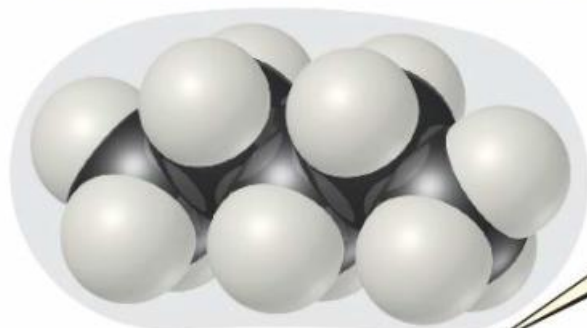
Halogens		
	MP (°C)	BP (°C)
F <sub>2</sub>	-219.7	-188.2
Cl <sub>2</sub>	-101.0	-34.6
Br <sub>2</sub>	-7.3	58.8
I <sub>2</sub>	114.6	184.4

Hydrocarbons		
Compound	Formula	BP (°C)
Methane	CH <sub>4</sub>	-164.0
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-88.6
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-42.1
Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-0.5
Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	36.1
Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	68.9
Octane	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	125.5
Decane	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	174.1
Eicosane	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	343



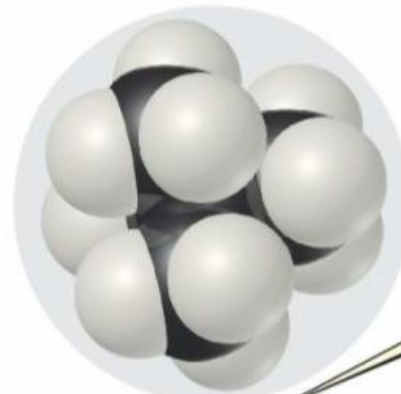
## Δυνάμεις διασποράς

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



n-Πεντάνιο ( $C_5H_{12}$ )  
σ.ζ. = 309,4 K

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

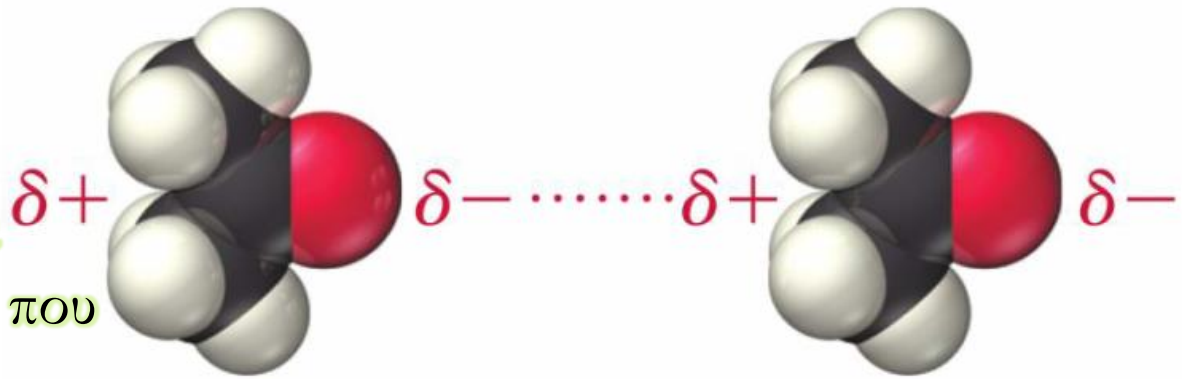


Νεοπεντάνιο ( $C_5H_{12}$ )  
σ.ζ. = 282,7 K

Συγκρίνοντας μόρια που έχουν παρόμοια μοριακά βάρη, εκείνα που είναι περισσότερο «απλωμένα» και έχουν συνεπώς μεγαλύτερη εξωτερική επιφάνεια παρουσιάζουν και υψηλότερες δυνάμεις διασποράς

# Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

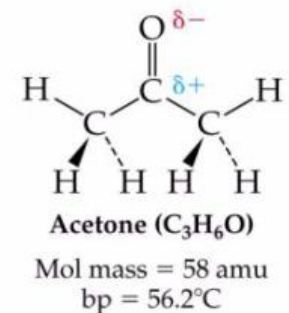
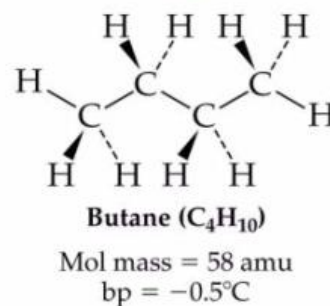
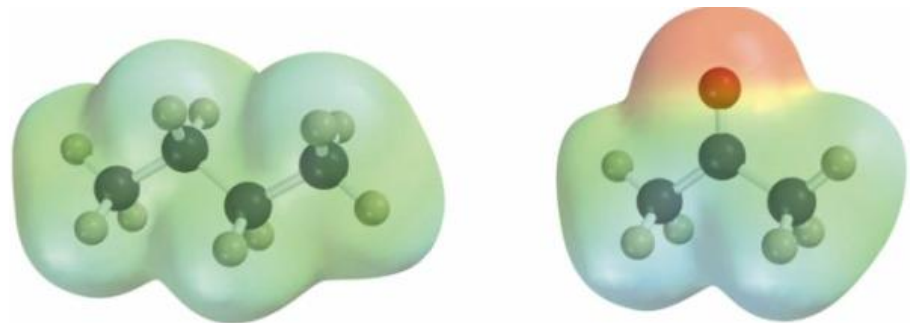
Ως δίπολο-δίπολο προσδιορίζονται οι ελκτικές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε αντίθετα φορτία που βρίσκονται σε πολικά μόρια.



Το ( $\delta+$ ) του ενός μορίου έλκεται από το ( $\delta-$ ) του γειτονικού του.

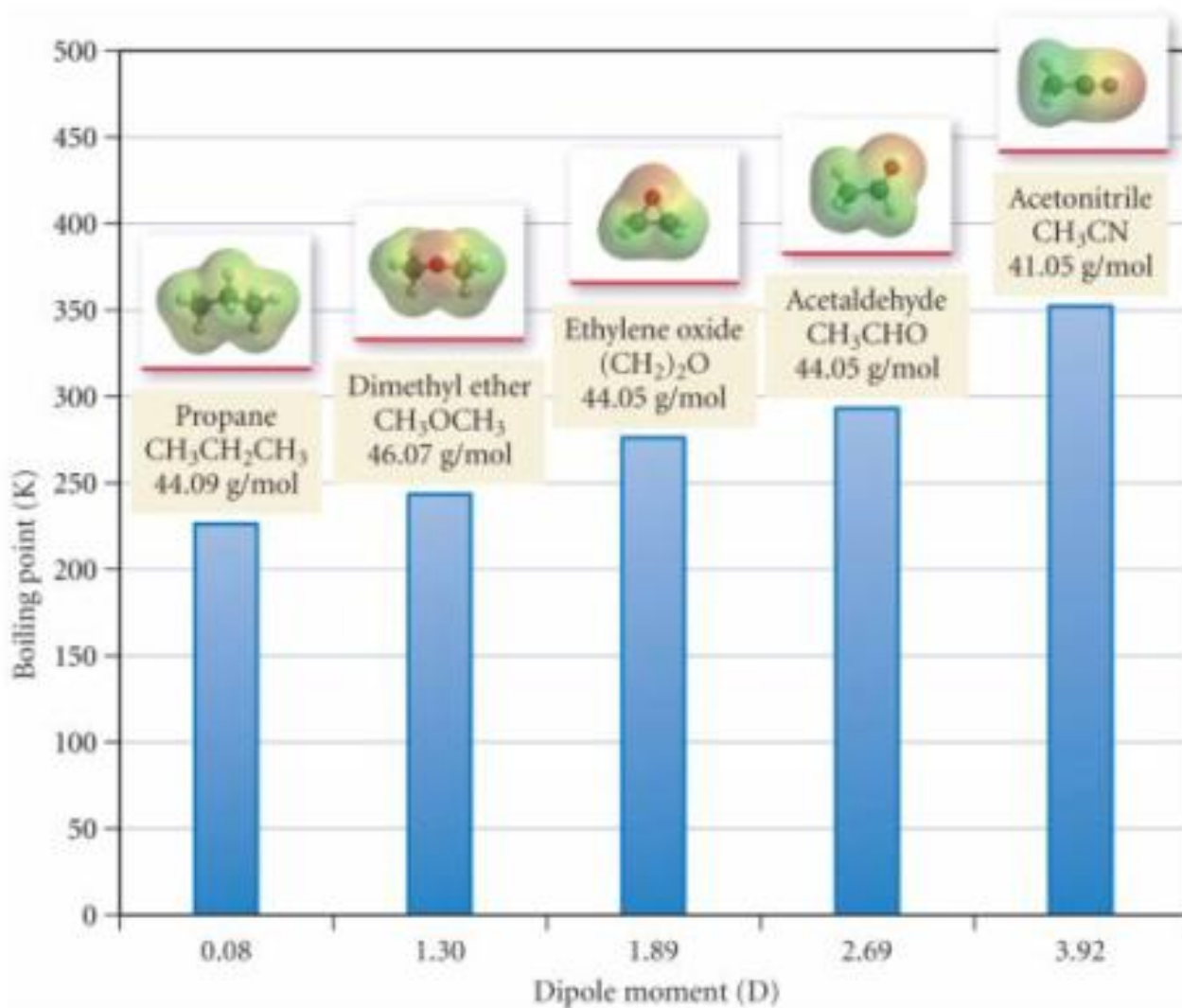
Παρατηρούνται σε όλα τα πολικά μόρια (επιπρόσθετα των δυνάμεων διασποράς).

Γενικά 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

Οι δυνάμεις δίπολο-δίπολο είναι συνήθως ασθενείς  $\sim 3\text{-}4\text{ kJ/mol}$ , και αυξάνεται η σπουδαιότητά τους όταν τα μόρια βρίσκονται αρκετά κοντά.

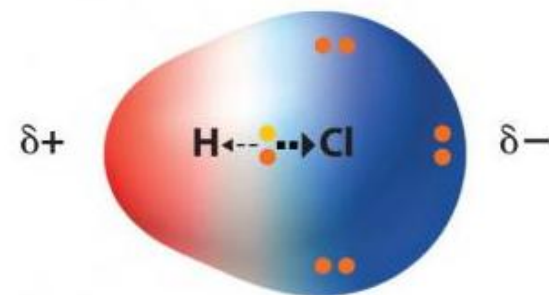


Όσο περισσότερο πολικό είναι ένα μόριο τόσο και ισχυρότερες θα είναι οι δυνάμεις δίπολο-δίπολο.



## Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

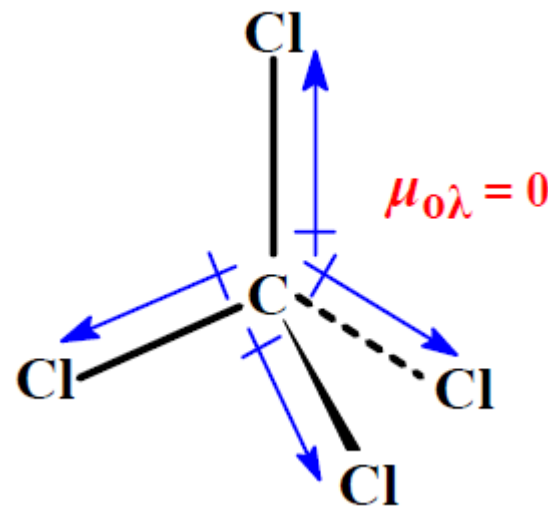
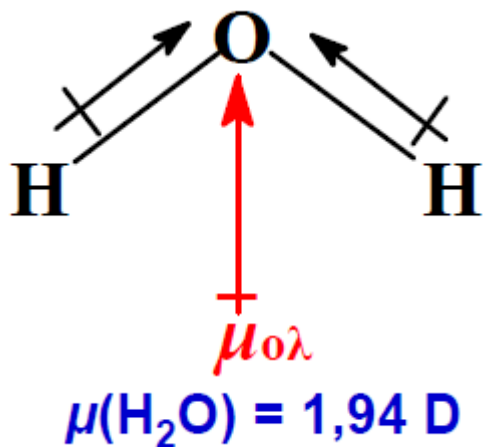
**Διπολική ροπή:** Διανυσματικό μέγεθος που μετράει ποσοτικά τον διαχωρισμό των φορτίων σε ένα μόριο  
 $\mu = \delta \times r$ ,  $r$  = απόσταση ανάμεσα στα μερικά φορτία  $\delta+$ ,  $\delta-$



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

Ένα μόριο είναι πολικό όταν

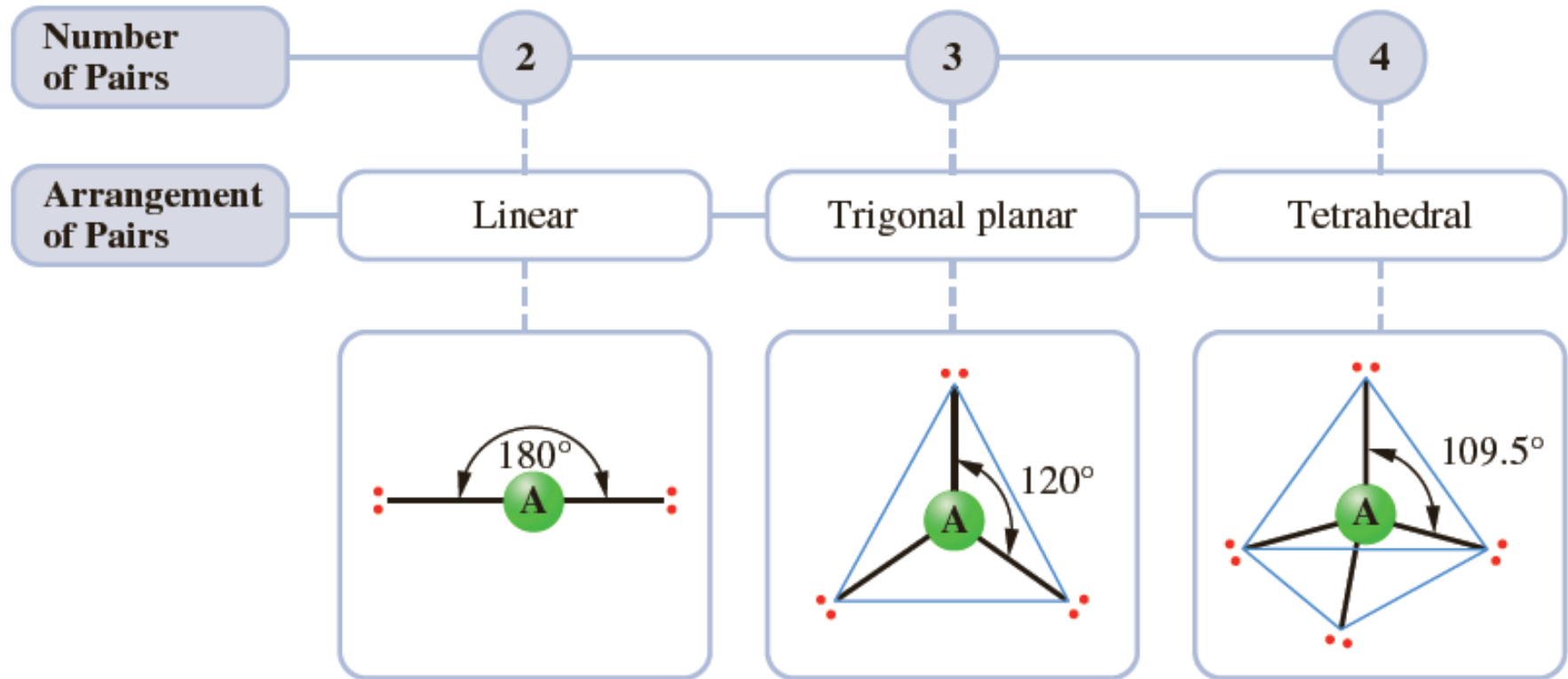
1. Έχει πολωμένους δεσμούς και 2. Έχει κατάλληλη γεωμετρία ώστε  $\mu \neq 0$



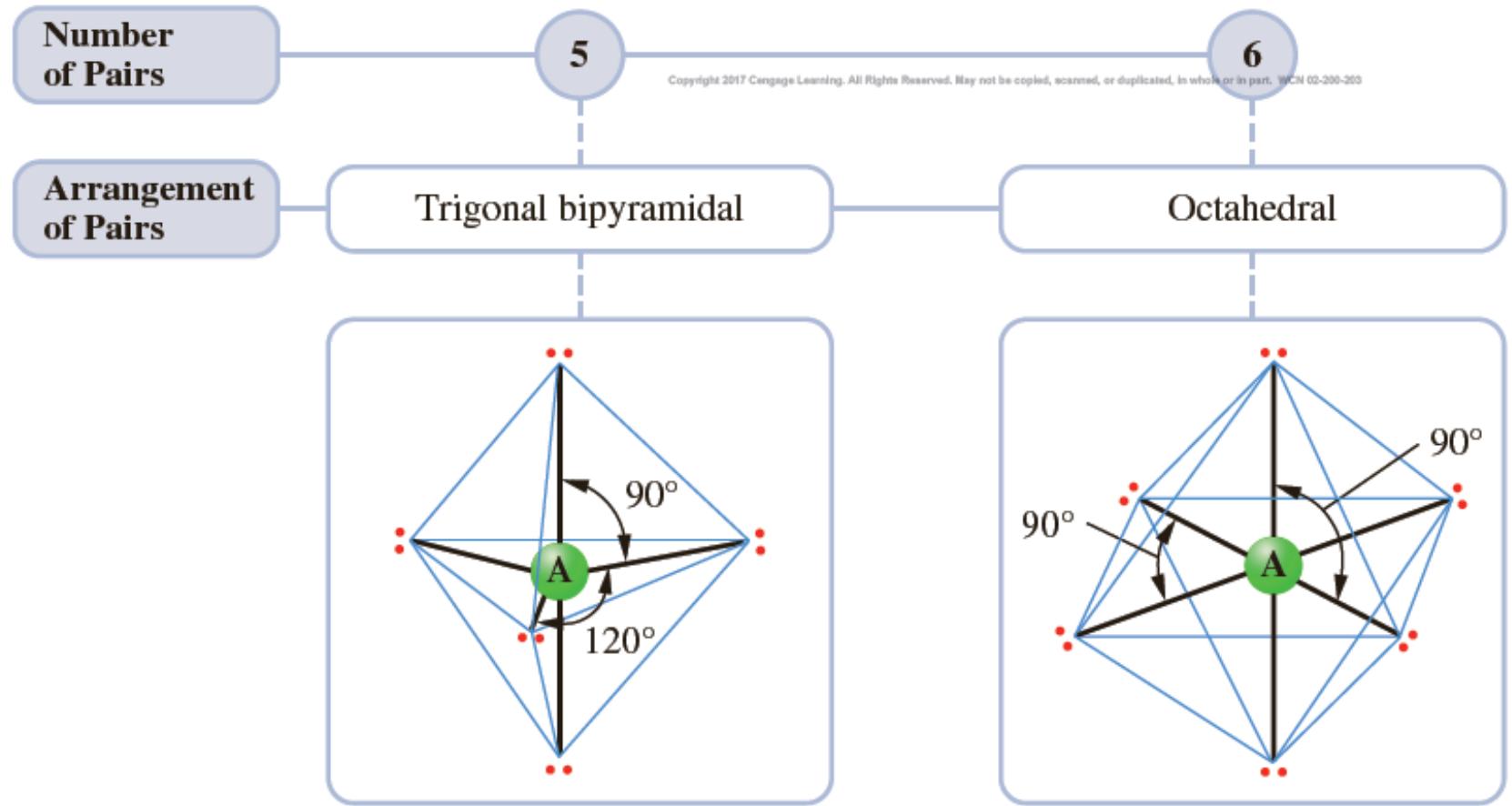


# Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

## Μοντέλο VSEPR

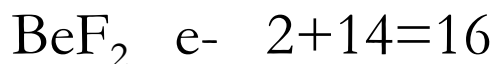


## Μοντέλο VSEPR



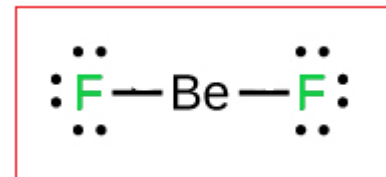
### AX<sub>2</sub>

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
2	2	0



ΗΔ: γραμμικό

ΔΔ: γραμμικό



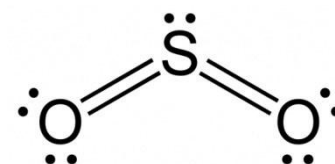
Υβριδισμός Be  $sp$     Εφόσον οι δύο υποκαταστάτες είναι όμοιοι  $\rightarrow \mu = 0$

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
3	2	1



ΗΔ: επίπεδο τριγωνικό

ΔΔ: κενκαμένη ή γωνιακή



Υβριδισμός  $sp^2$

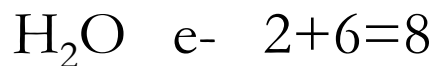
Πιθανόν  $\mu \neq 0$

### AX<sub>2</sub>

Electron Pairs  
Total Bonding Lone

4 2 2

Υβριδισμός O  $sp^3$



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: κεικαμένη ή γωνιακή

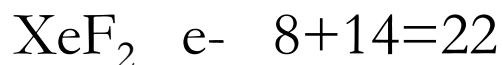
Πιθανόν  $\mu \neq 0$



Electron Pairs  
Total Bonding Lone

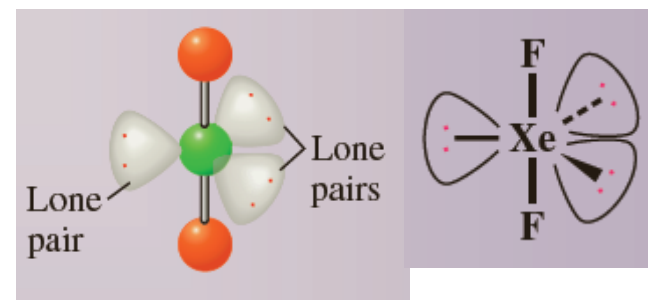
5 2 3

Υβριδισμός  $sp^3d$



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: γραμμικό

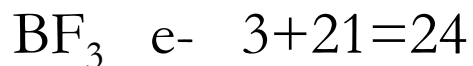


Εφόσον οι δύο υποκαταστάτες είναι όμοιοι  $\rightarrow \mu = 0$

### AX3

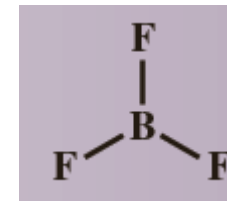
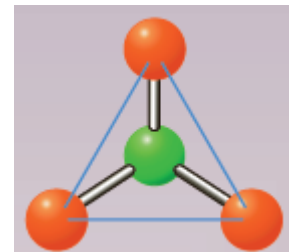
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
3	3	0

Υβριδισμός  $sp^2$



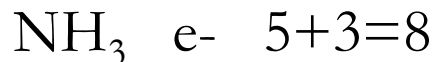
ΗΔ: Επίπεδη τριγωνική

ΔΔ: Επίπεδη τριγωνική



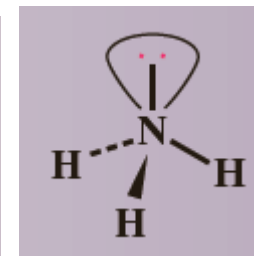
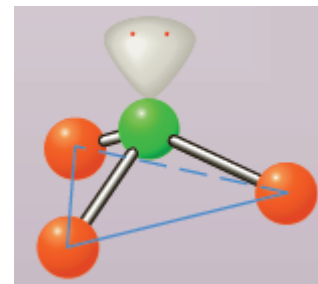
Εφόσον οι 3 υποκαταστάτες είναι όμοιοι  $\rightarrow \mu = 0$

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
4	3	1



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: Τριγωνική πυραμίδα



Υβριδισμός  $sp^3$

Πιθανόν  $\mu \neq 0$

### AX3

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
5	3	2

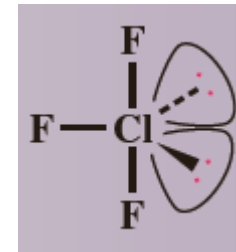
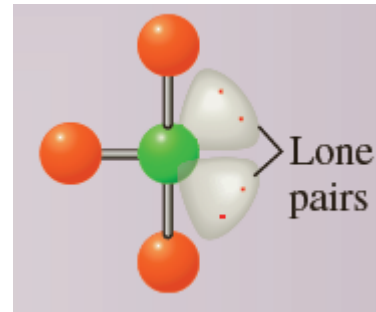
Υβριδισμός  $sp^3d$



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: Σχήμα T

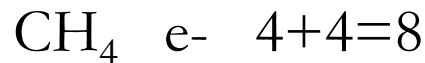
Πιθανόν  $\mu \neq 0$



### AX4

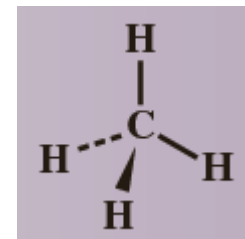
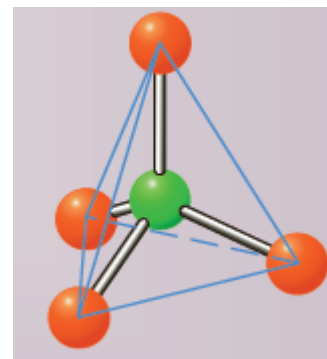
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
4	4	0

Υβριδισμός  $sp^3$



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: Τετράεδρο



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

### AX<sub>4</sub>

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
5	4	1

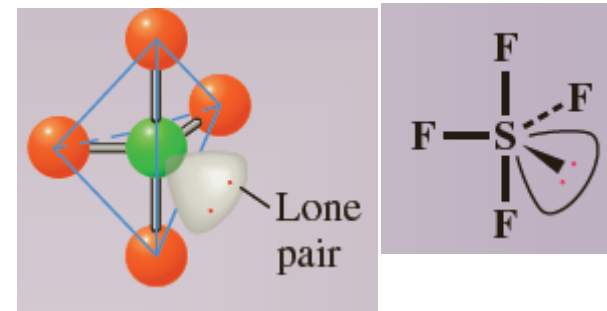
Υβριδισμός  $sp^3d$



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

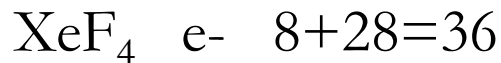
ΔΔ: Παραμορφωμένο τετράεδρο

Πιθανόν  $\mu \neq 0$



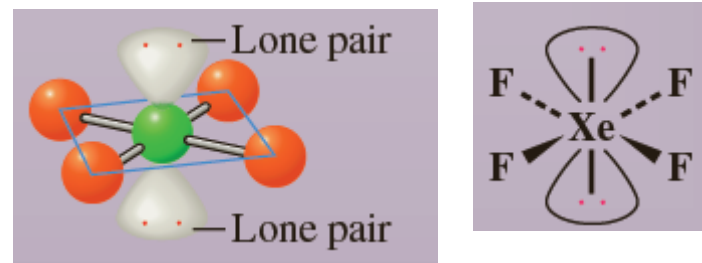
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
6	4	2

Υβριδισμός  $sp^3d^2$



ΗΔ: Οκτάεδρο

ΔΔ: Επίπεδη τετραγωνική



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

## Μοντέλο VSEPR

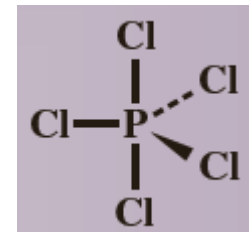
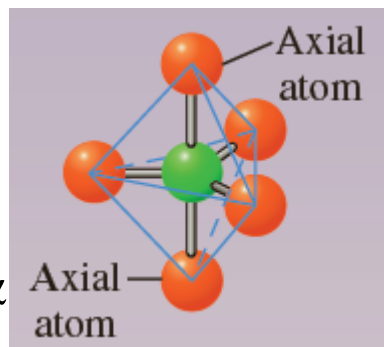
1. Ηλεκτρονική διευσθέτηση (ΗΔ), 2. Δομική διευσθέτηση (ΔΔ)

### AX5



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

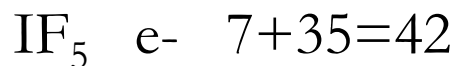
ΔΔ: ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα



Υβριδισμός  $sp^3d$

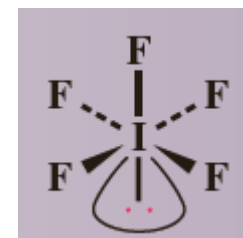
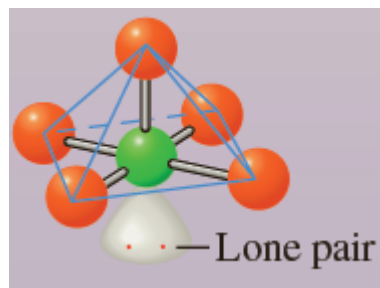
Εφόσον οι 5 υποκαταστάτες είναι όμοιοι  $\rightarrow \mu = 0$

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
6	5	1



ΗΔ: Οκτάεδρο

ΔΔ: Τετραγωνική πυραμιδική



Υβριδισμός  $sp^3d^2$

Πιθανόν  $\mu \neq 0$



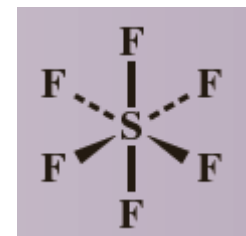
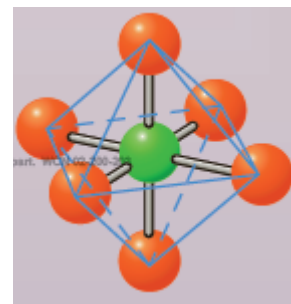
AX<sub>6</sub>

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
6	6	0



ΗΔ: Επίπεδη τριγωνική

ΔΔ: Επίπεδη τριγωνική

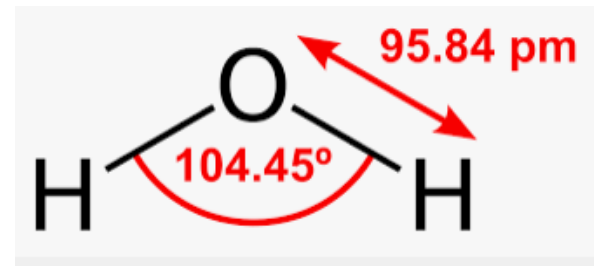
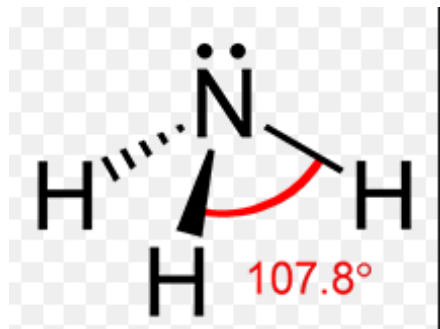
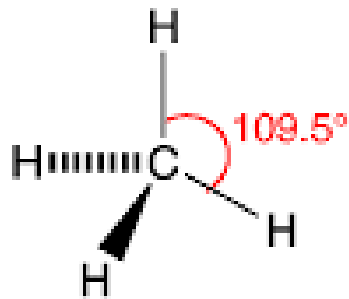


Υβριδισμός  $sp^3d^2$

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



The H-C-H bond angle is  
109.5°

2. Οι γωνίες των δεσμών αυξάνουν με την αύξηση της ηλεκτραρνητικότητας του κεντρικού ατόμου, λόγω ισχυρότερης συγκράτησης του ηλεκτρονιακού νέφους των ασύζευκτων ηλεκτρονίων

H<sub>2</sub>O      104

H<sub>2</sub>S      92

H<sub>2</sub>Se      91

H<sub>2</sub>Te      90

NH<sub>3</sub>      107

PH<sub>3</sub>      94

AsH<sub>3</sub>      92

SbH<sub>3</sub>      91

# 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

H<sub>2</sub>O 104

F<sub>2</sub>O 103

SCl<sub>2</sub> 103

SF<sub>2</sub> 98

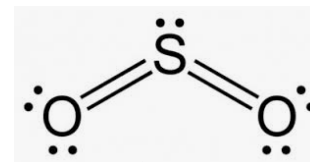
OCl<sub>2</sub> 110



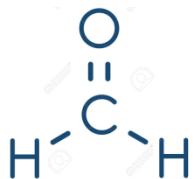
Ογκώδης υποκαταστάτες

ClO<sub>2</sub> 117

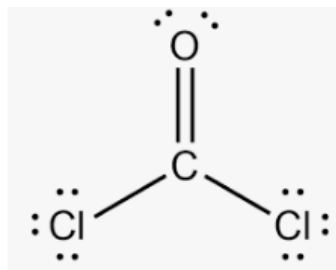
SO<sub>2</sub> 119



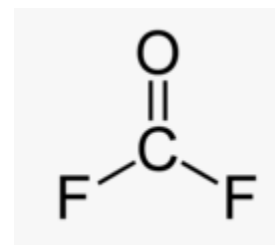
Παρουσία διπλού δεσμού (μεγαλύτερη ηλεκτρονιακή πυκνότητα)



116

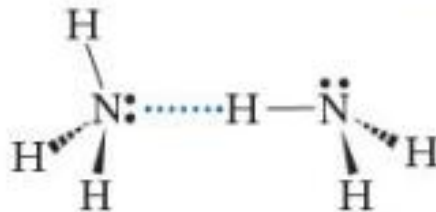
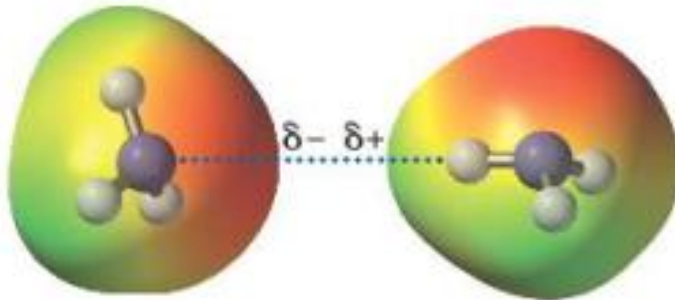
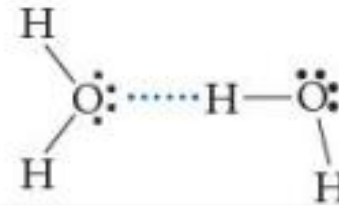
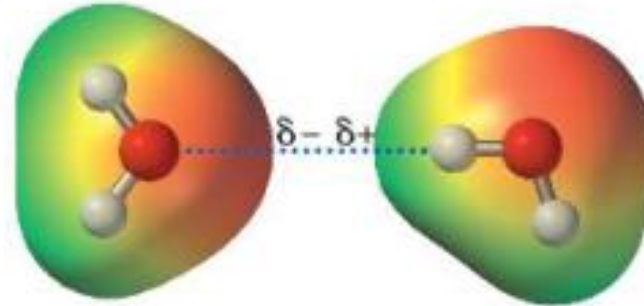
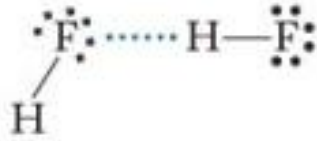
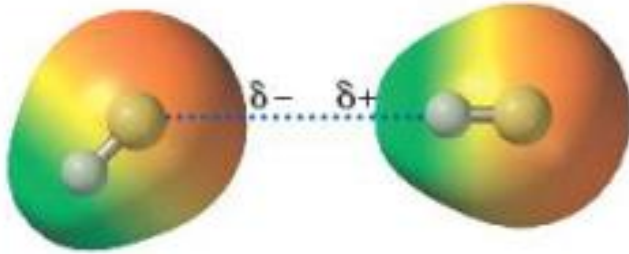
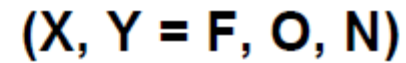


112



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<sub>3</sub>F : MB 34,**

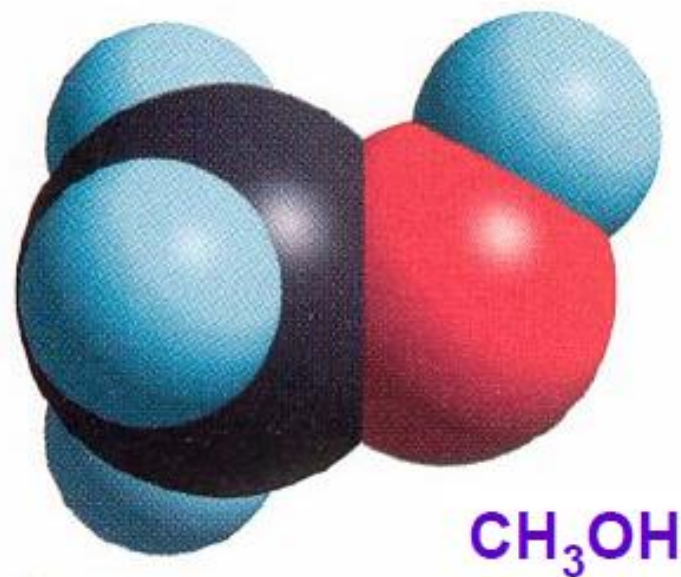
**$\mu = 1,81$  D,**

**$\sigma.ζ. -78^{\circ}\text{C}$**

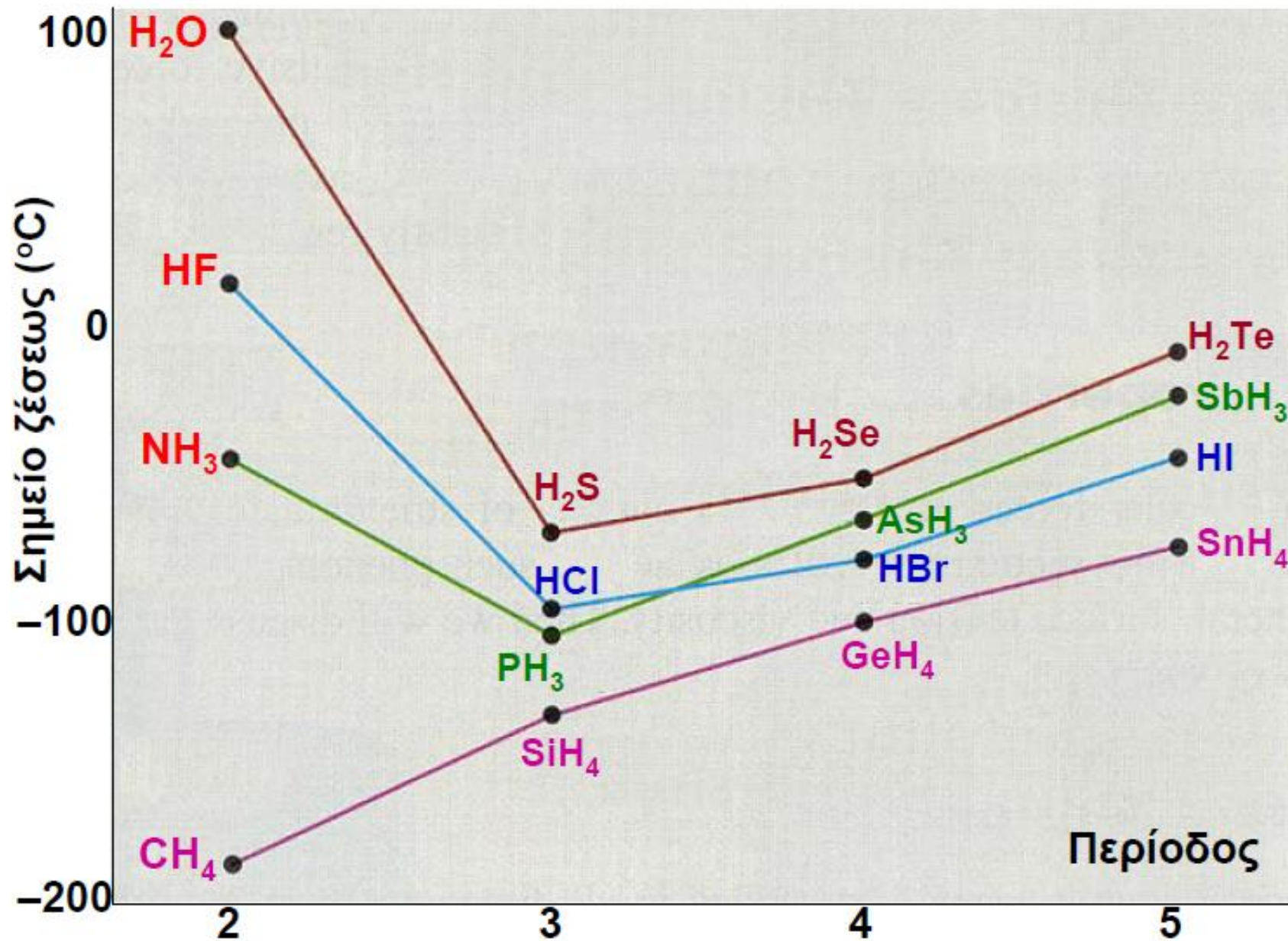
**CH<sub>3</sub>OH : MB 32,**

**$\mu = 1,70$  D,**

**$\sigma.ζ. 65^{\circ}\text{C}$**



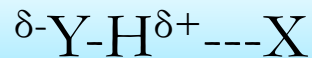
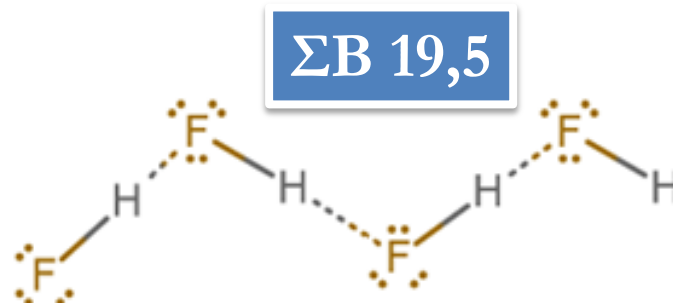
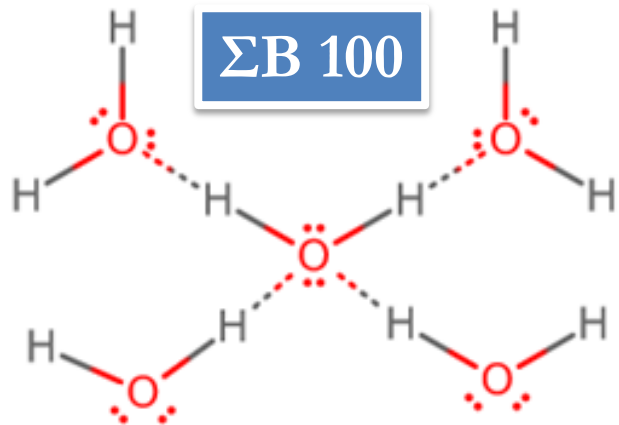
# Δεσμός Υδρογόνου



# Δεσμός Υδρογόνου

Επίδραση στην διαμοριακή έλξη:

1. Ισχύς του δεσμού
2. Συνολικός αριθμός δεσμών H ανά διαμοριακή έλξη



Η ισχύς του δεσμού είναι τόσο πιο μεγάλη όσο:

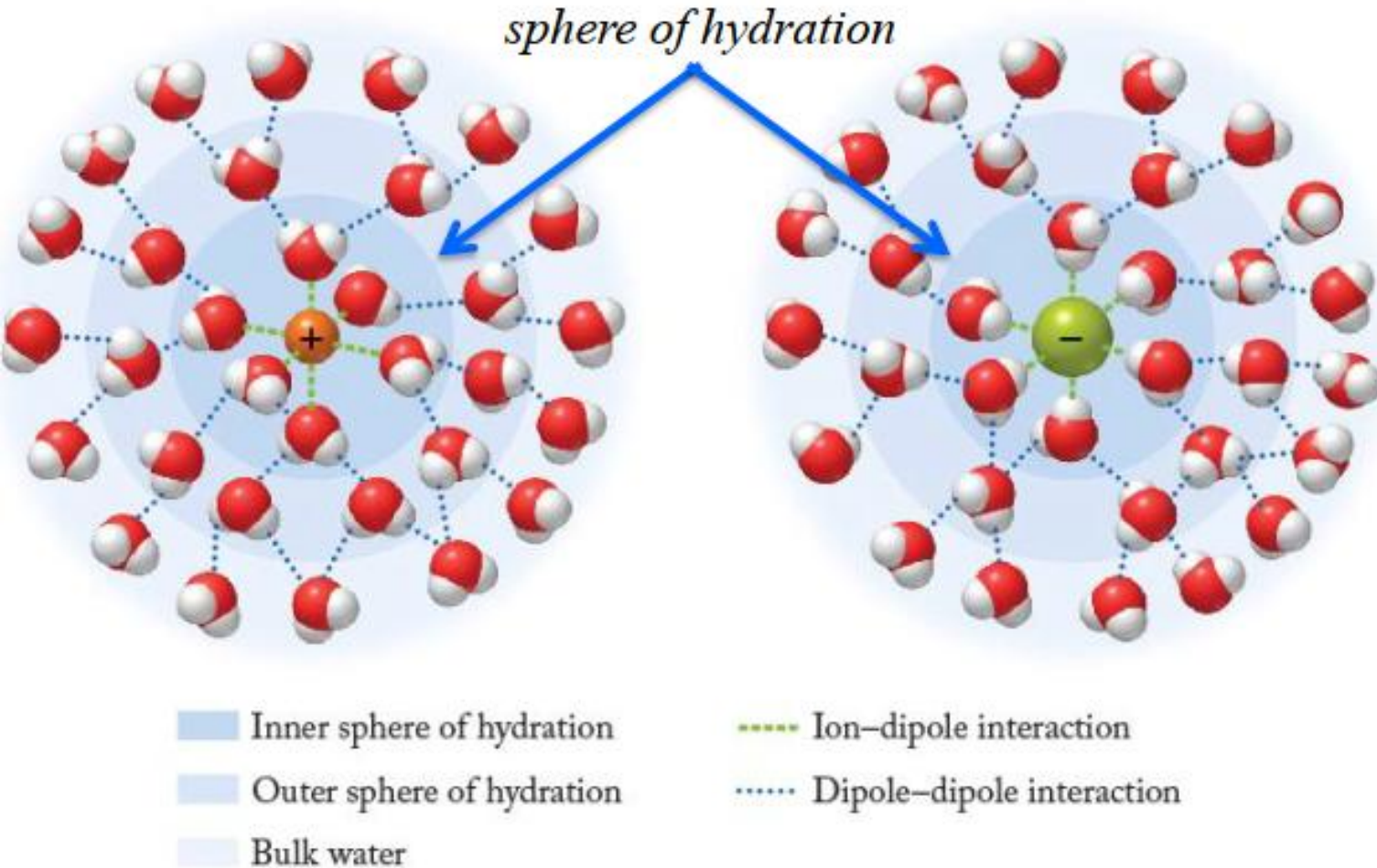
1. Υψηλότερο είναι το  $\delta^+$  στο H και
2. Μεγαλύτερη η ηλεκτρονική πυκνότητα στο X.



Σημαντικότερος παράγοντας το 1

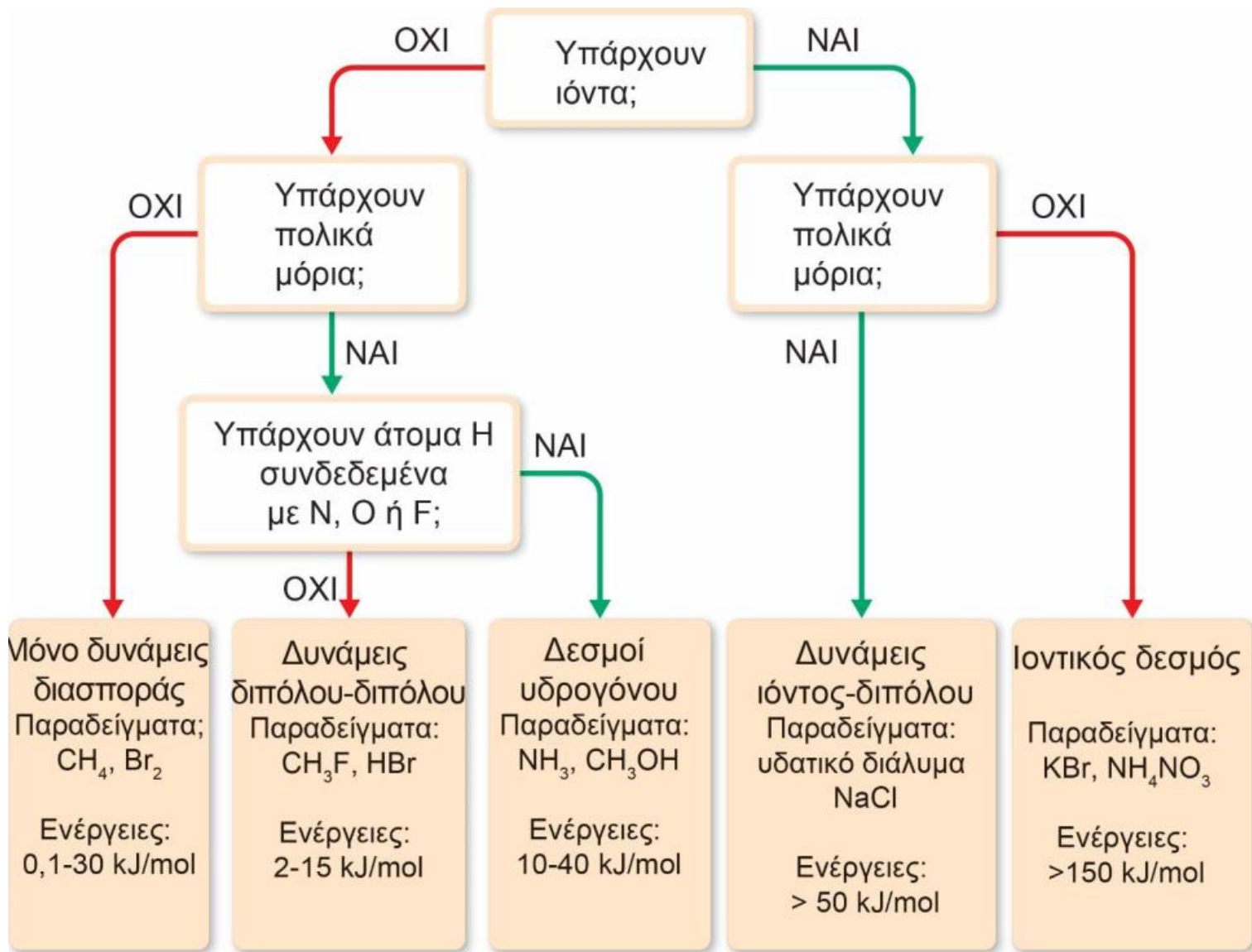
## Ιον-δίπολο

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



Οι δυνάμεις αυτές είναι υπεύθυνες για την ικανότητα των πολικών διαλυτών να διαλυτοποιούν τις ιοντικές ενώσεις.



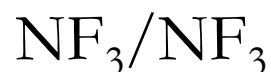
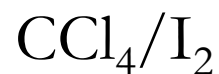
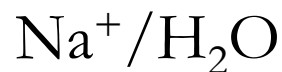
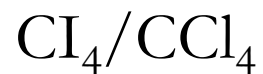
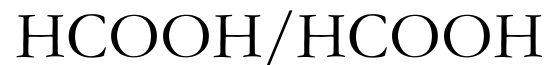
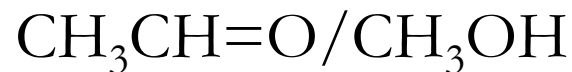
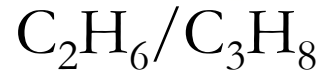


Δυνάμεις van der Waals

Αυξανόμενη ισχύς αλληλεπιδράσεων

## Συζήτηση

Τι είδους διαμοριακές δυνάμεις αναπτύσσονται μεταξύ



Να συγκρίνετε την ισχύ των δυνάμεων ιόν-δίπολο

α) ένυδρα ιόντα:  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  και  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

β)  ${}^3\text{Li}^+$  και  $\text{H}_2\text{O}$  ή  ${}_{11}\text{Na}^+$  και  $\text{H}_2\text{O}$ .

γ)  ${}_{17}\text{Cl}^-$  και  $\text{H}_2\text{O}$  ή  ${}_{9}\text{F}^-$  και  $\text{H}_2\text{O}$ .

δ)  ${}_{11}\text{Na}^+$  και  $\text{H}_2\text{O}$  ή  ${}_{9}\text{F}^-$  και  $\text{H}_2\text{O}$ .

**2. Το  $\text{Br}_2$  ( $M_r = 160$ ) έχει σημείο βρασμού  $59^\circ\text{C}$  ενώ το  $\text{HBr}$  ( $M_r = 81$ ) έχει σημείο βρασμού  $-67^\circ\text{C}$ . Τα δεδομένα αυτά μπορούν να εξηγηθούν καθώς:**

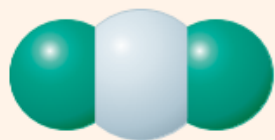
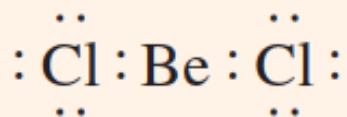
- 1. το  $\text{HBr}$  είναι πολικό μόριο ενώ το  $\text{Br}_2$  είναι μη πολικό μόριο**
- 2. το  $\text{Br}_2$  έχει πολύ μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα σε σχέση με το  $\text{HBr}$**
- 3. οι δυνάμεις διασποράς είναι πάντα ισχυρότερες από τις δυνάμεις διπόλου - διπόλου**
- 4. στο  $\text{HBr}$  εμφανίζονται δεσμοί υδρογόνου ενώ στο  $\text{Br}_2$  όχι**

**Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.**

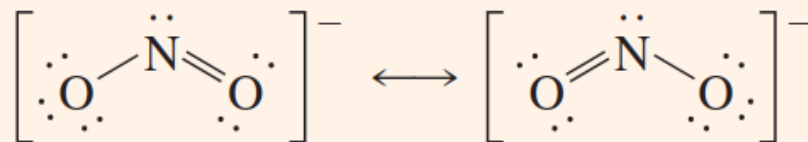
Άσκηση 1 με αναφορά

Το  $\text{CHCl}_3$  (χλωροφόρμιο) και ο  $\text{CCl}_4$  (τετραχλωράνθρακας) είναι δύο υγρά σώματα με σχετικές μοριακές μάζες 118,5 και 156, αντίστοιχα. Τα σημεία βρασμού τους είναι  $61^\circ\text{C}$  και  $77^\circ\text{C}$ , αντίστοιχα. Να δώσετε μία εξήγηση για αυτή τη διαφορά.

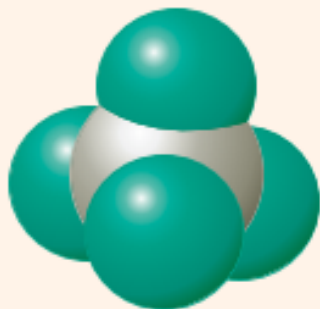
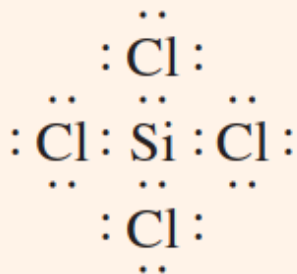
Predict the geometry of the following molecules or ions, using the VSEPR method: a.  $\text{BeCl}_2$ ; b.  $\text{NO}_2^-$ ; c.  $\text{SiCl}_4$ .  $\text{TeCl}_4$ ?



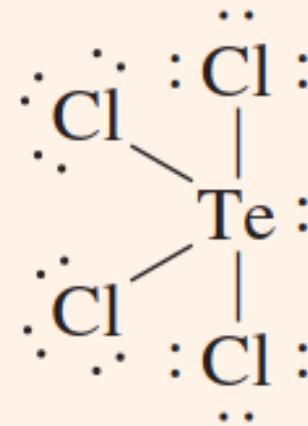
$\text{BeCl}_2$



$\text{NO}_2^-$



$\text{SiCl}_4$



*for analysis*

*Answer 2*

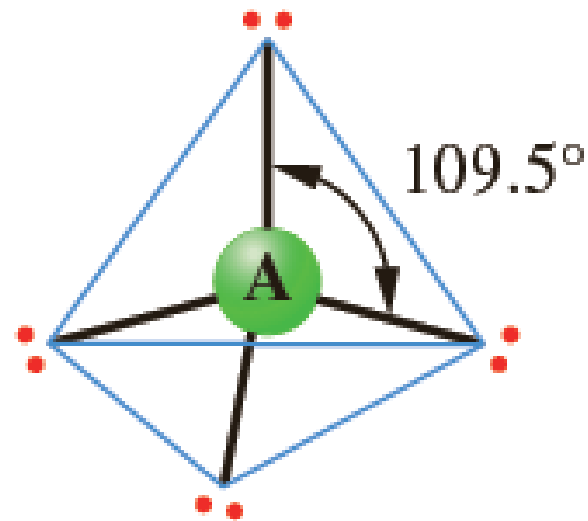
## Exercise 10.1

Use the VSEPR method to predict the geometry of the following ion and molecules: a.  $\text{ClO}_3^-$ ; b.  $\text{OF}_2$ ; c.  $\text{SiF}_4$ .  $\text{ICl}_3$ ?

## Συζήτηση

Μοριακή ένωση  $AX_3$  με  $sp^3$  υβριδισμό, όπου το A είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το X

- A) είναι δίπολο ή άπολο;  
B) Σε ποια ομάδα ανήκει το A



Μοριακή ένωση  $AB_3$  έχει  $\mu \neq 0$ . Εάν το A είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το B και είναι στοιχείο της B περιόδου του ΠΠ, ποια είναι η γεωμετρία του μορίου και ποιος ο υβριδισμός του A;

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.  **$TeF_6$**

# Συζήτηση

Συγκρίνετε τις διπολικές ροπές στις παρακάτω ενώσεις

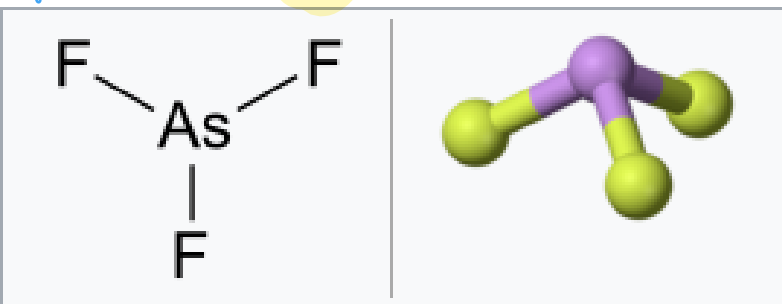
A)  $\text{NH}_3$  με  $\text{NF}_3$ ,

B)  $\text{CH}_2=\text{O}$  με  $\text{CCl}_2=\text{O}$

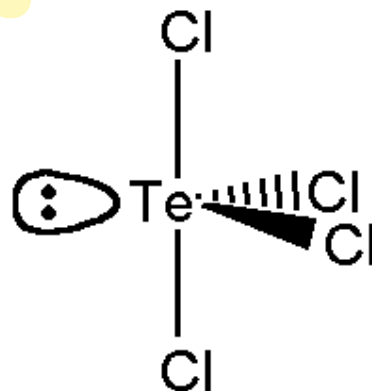
Γ)  $\text{PH}_3$  με  $\text{PF}_3$

Το μόριο  $\text{AsF}_3$  έχει διπολική ροπή 2,59 D. Πως δικαιολογείται αυτό από την γεωμετρία του; Παρόμοια για τα μόρια  $\text{BrF}_3$  και  $\text{TeCl}_4$  που έχουν αντίστοιχα διπολικές ροπές 1,19 D και 2,54 D

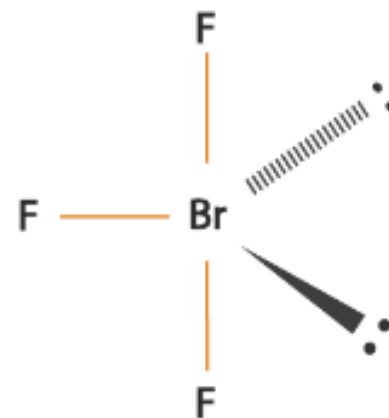
*Asίνον 3 για αναφορά*



As 2, F 4



Te 2.1, Cl 3



Br 2.8, F 4

- Άσκηση 4 για αναφορά

Να βρείτε από 3 ζεύγη που να αναπτύσσονται

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

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

$\text{SeF}_2$ ,  **$\text{NCl}_3$** ,  $\text{TeF}_4$ ,  **$\text{XeF}_4$** ,  **$\text{BeBr}_2$** ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  **$\text{AsF}_3$** ,  **$\text{SeF}_6$**

Τι γεωμετρία και τι υβριδισμό θα περιμένατε για το κεντρικό άτομο των παρακάτω μορίων:  $\text{SeF}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{BF}_4^-$ ,  **$\text{GeF}_2$** ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PBr}_3$ ,  $\text{GeCl}_4$ ,  **$\text{BrF}_5$** ,  $\text{BrF}_3$ ,  $\text{AsCl}_5$ ,  **$\text{ClF}_4^+$** ,  **$\text{PCl}_5$** ,  $\text{SeF}_6$ ,  **$\text{TeF}_4$** ,  $\text{IF}_4^-$

## Συζήτηση

Μοριακή ένωση  $AB_3$  έχει διπολική ροπή  $\mu \neq 0$ . Αν το A είναι πιο ηλεκτραρνητικό του B και είναι στοιχείο της 2<sup>ης</sup> περιόδου του ΠΠ, ποια είναι η γεωμετρία του μορίου και ο υβριδισμός του A και γιατί;

Μοριακή ένωση  $AB_3$  έχει διπολική ροπή  $\mu = 0$ . Αν το A είναι πιο ηλεκτραρνητικό του B και είναι στοιχείο της 2<sup>ης</sup> περιόδου του ΠΠ, ποια είναι η γεωμετρία του μορίου και ο υβριδισμός του A και γιατί;

Στην μοριακή ένωση  $AX_4$ , δώστε όλες τις πιθανές μοριακές γεωμετρίες. Το X είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το A.

Αν είναι πιθανό δίπολο, το A σε ποια ομάδα ανήκει και ποιο μπορεί να είναι;



- Άσκηση 5

**ANALYSIS:** Write the Lewis structures for  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{NCl}_3$ , and  $\text{HNCl}_2$ .

- (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?

- Άσκηση 6

**ANALYSIS:** Rank the following molecules on the basis of increasing intermolecular forces:  $\text{CH}_3\text{F}$ ,  $\text{CH}_2\text{F}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .

- Άσκηση 7

**SYNTHESIS:** Of  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ , and  $\text{I}_2$ , at room temperature one is a solid, one is a liquid, and one is a gas. Which is which? On what basis did you decide?

**8.** Arrange the following in order of increasing magnitude of the London forces between their molecules.

- (a)  $\text{CH}_4$       (b)  $\text{CCl}_4$       (c)  $\text{GeCl}_4$

**9.** Arrange the following in order of increasing magnitude of the London forces between their molecules or atoms.

- (a) Ne      (b) Xe      (c)  $\text{N}_2$       (d)  $\text{SF}_6$

**10.** At room temperature,  $\text{Cl}_2$  is a gas,  $\text{Br}_2$  is a liquid, and  $\text{I}_2$  is a solid. Explain the trend.

**11.** At room temperature,  $\text{CO}_2$  is a gas and  $\text{CS}_2$  is a liquid. Why is this reasonable?

Αξίωση 5 για απάντηση

**12.** If  $\text{H}_2\text{O}$  were a linear molecule, could it have hydrogen-bonding interactions?

Αξίωση 6 για απάντηση

**13.** The  $\text{H}_2\text{S}$  molecule is also V-shaped, similar to  $\text{H}_2\text{O}$ , but it has a very small molecular dipole. How does one  $\text{H}_2\text{S}$  molecule interact with other  $\text{H}_2\text{S}$  molecules?