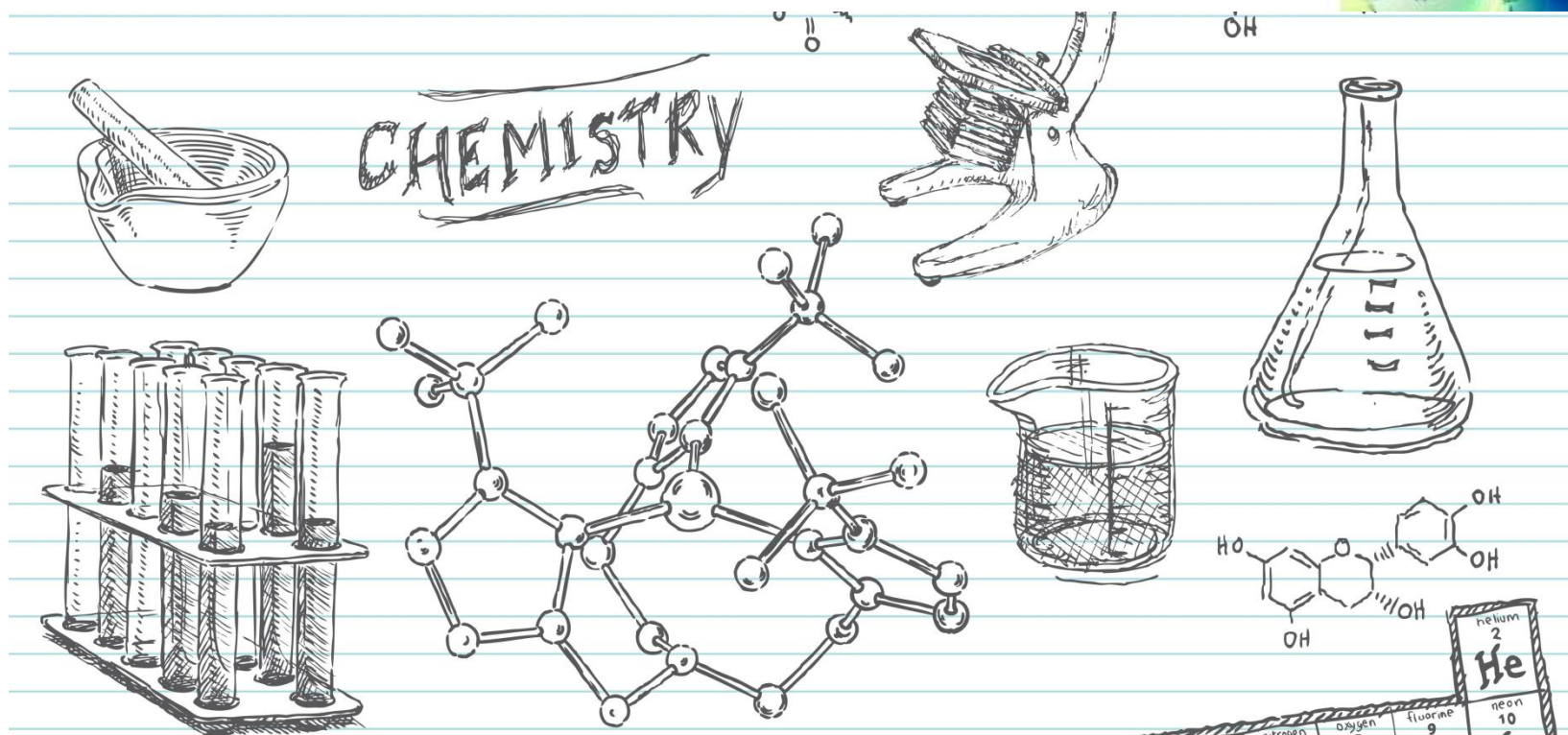
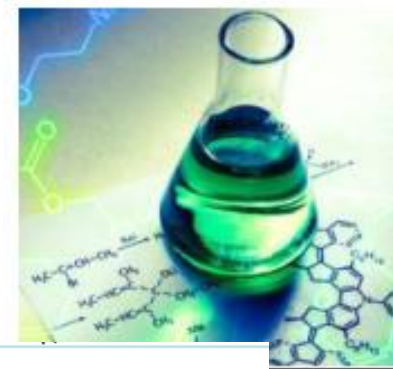




- ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ - ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Προσωπικό του εργαστηρίου

Διδάσκοντες

Αντώνης Κουβαράκης, ΕΔΙΠ Οργανικής Χημείας
Τηλ 2810-545065, 6947686576 akn@uoc.gr

Βασίλης Γιαννόπουλος, επισκέπτης καθηγητής
Τηλ 6947893375 billgianno@hotmail.com

Στον εργαστηριακό χώρο θα βρίσκονται και μεταπτυχιακοί που θα συνεπικουρούν στους οποίους θα μπορείτε να απευθύνεστε κατά την διάρκεια των πειραμάτων

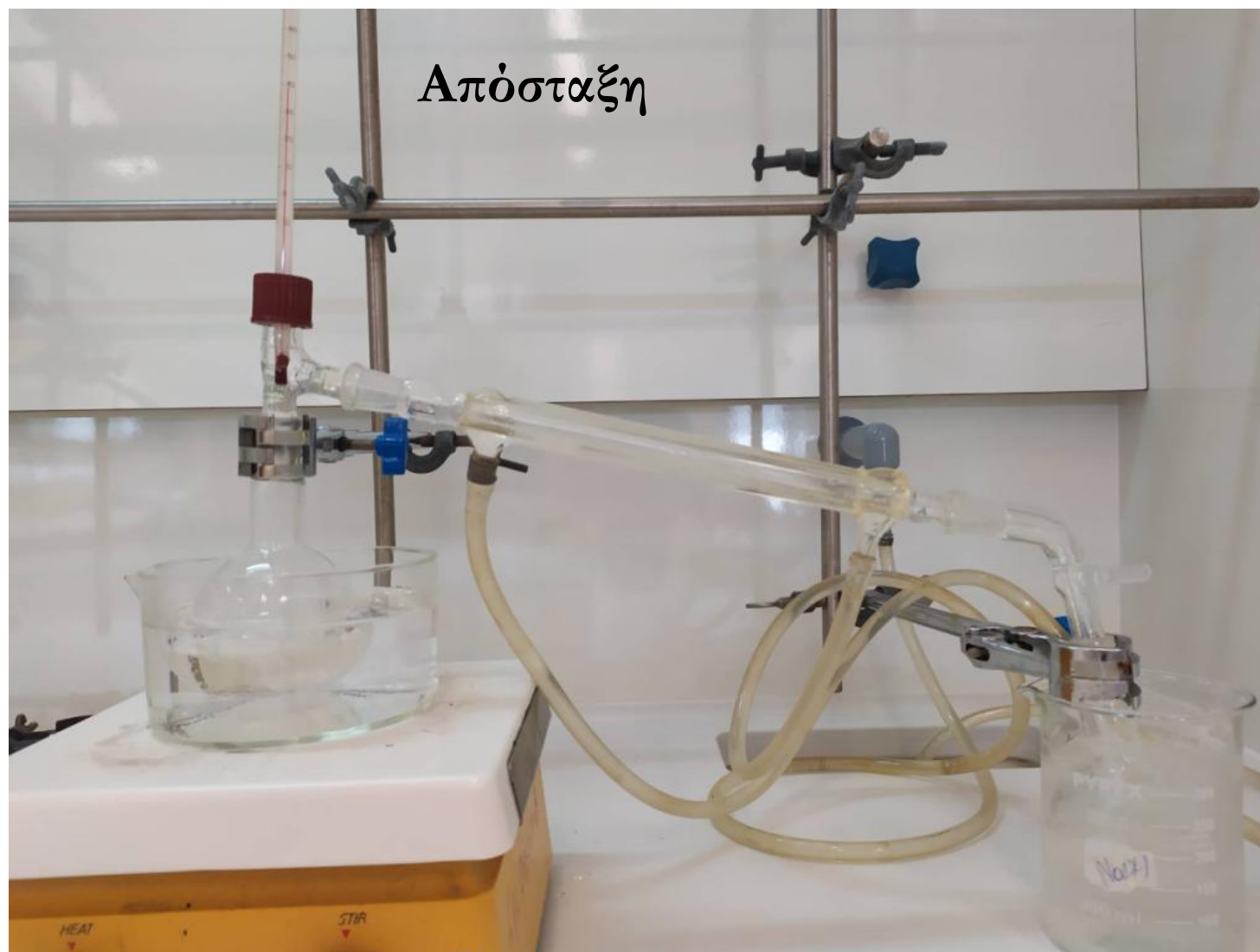
Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην Οργανική Χημεία



Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην

Οργανική Χημεία

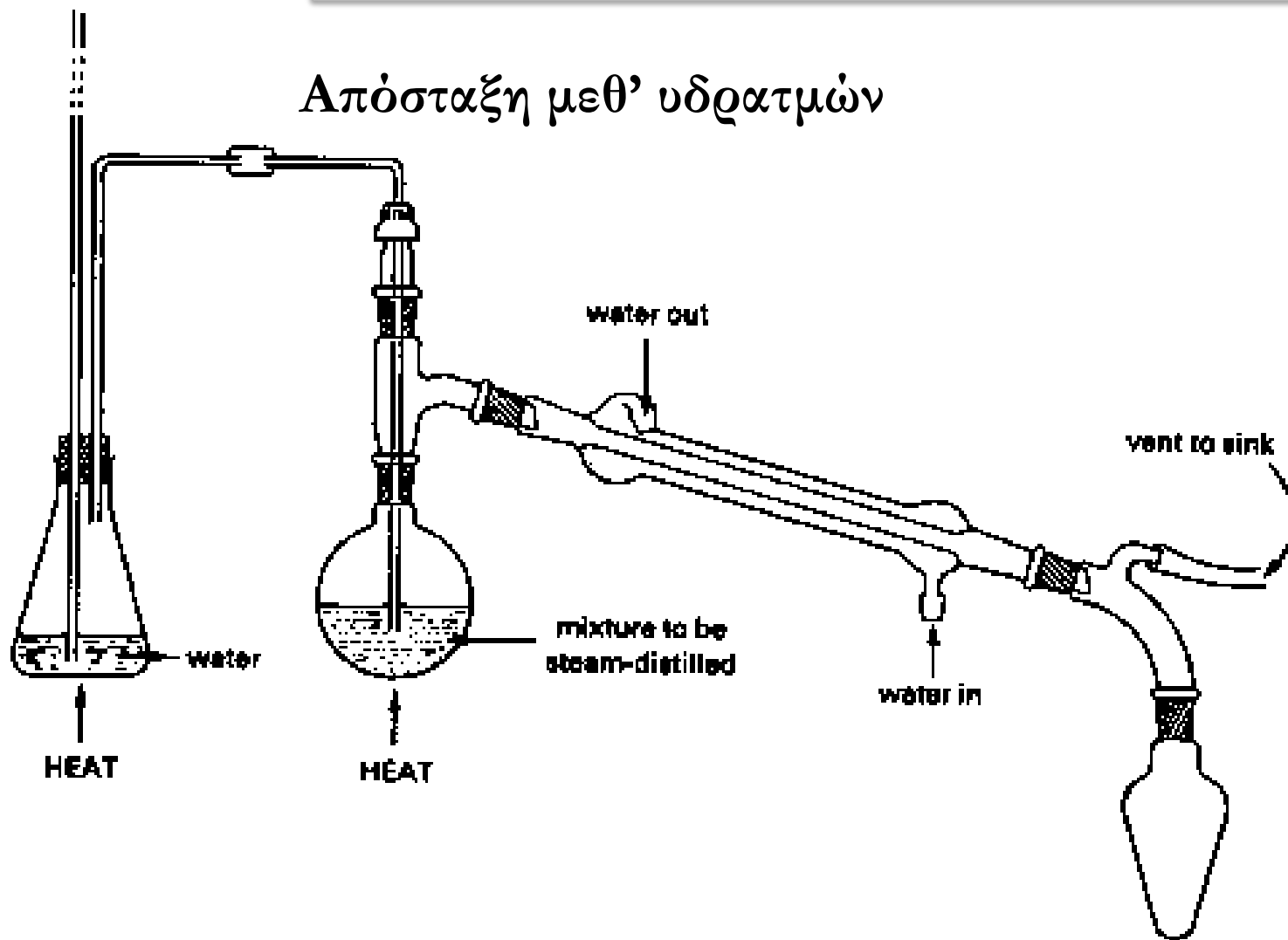
Χειμερινό Εξάμηνο Εργαστήρια Οργανικής Ι
Εκμάθηση βασικών εργαστηριακών τεχνικών



Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην Οργανική Χημεία

Χειμερινό Εξάμηνο Εργαστήρια Οργανικής Ι
Εκμάθηση βασικών εργαστηριακών τεχνικών

Απόσταξη μεθ' υδρατμών

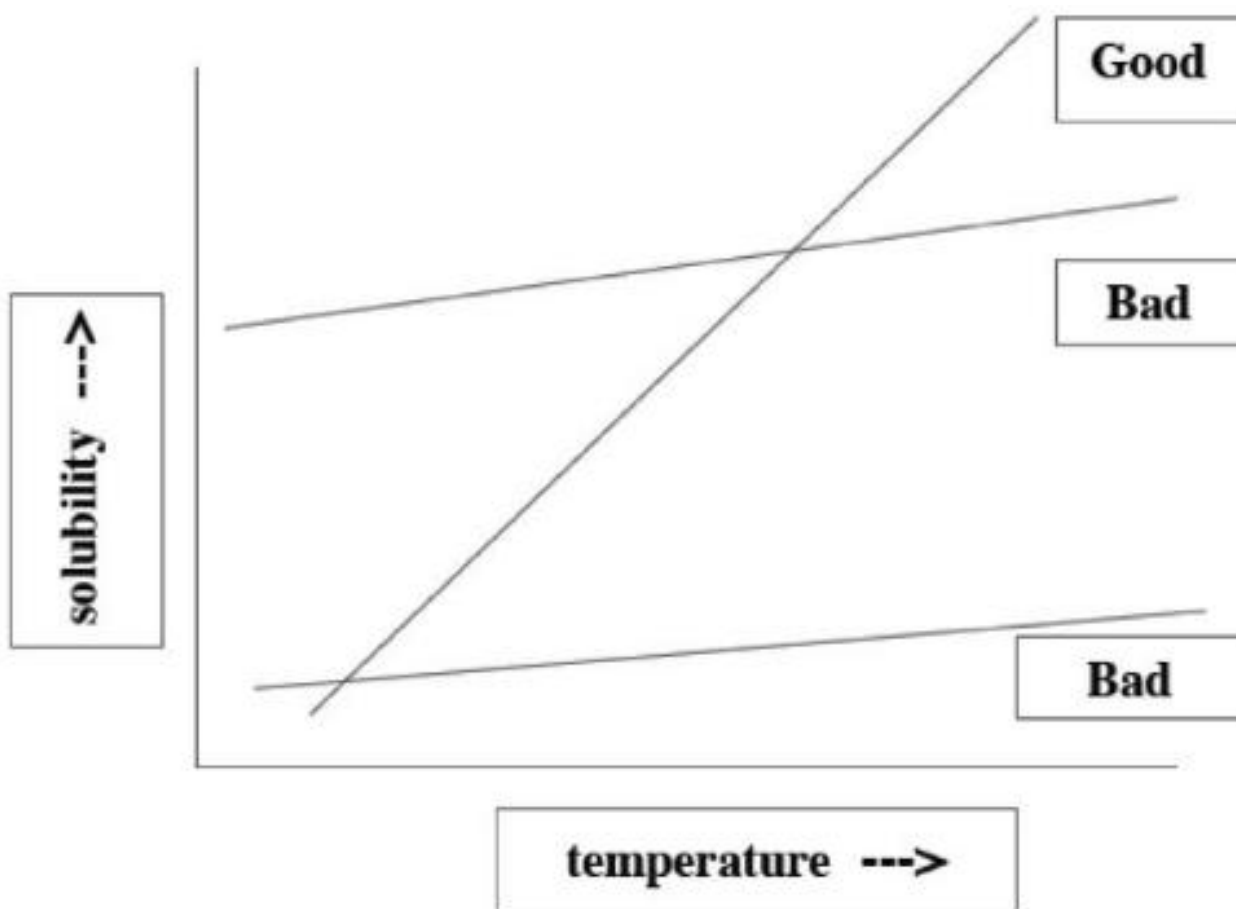


Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην

Οργανική Χημεία

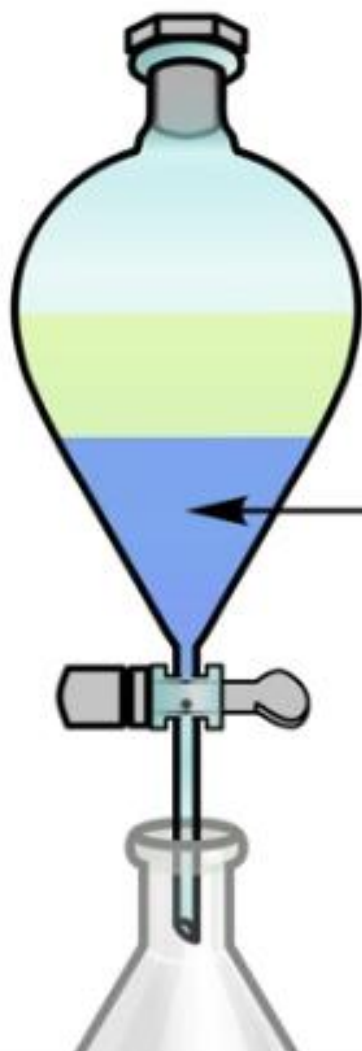
Χειμερινό Εξάμηνο Εργαστήρια Οργανικής Ι
Εκμάθηση βασικών εργαστηριακών τεχνικών

Ανακρυστάλλωση – καθαρισμός στερεών



Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην
Οργανική Χημεία

Χειμερινό Εξάμηνο Εργαστήρια Οργανικής Ι
Εκμάθηση βασικών εργαστηριακών τεχνικών



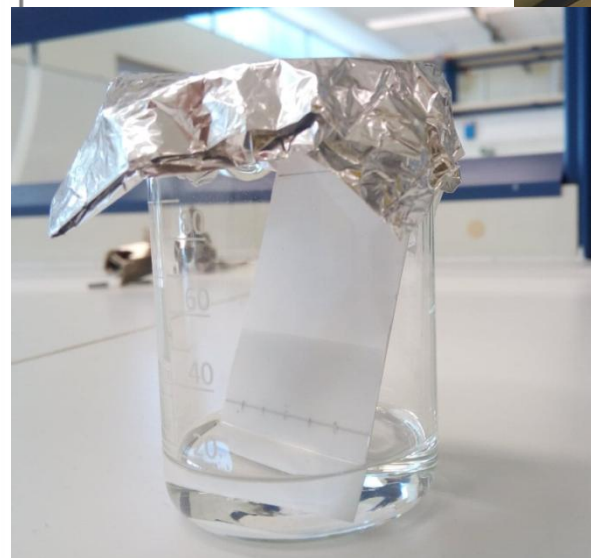
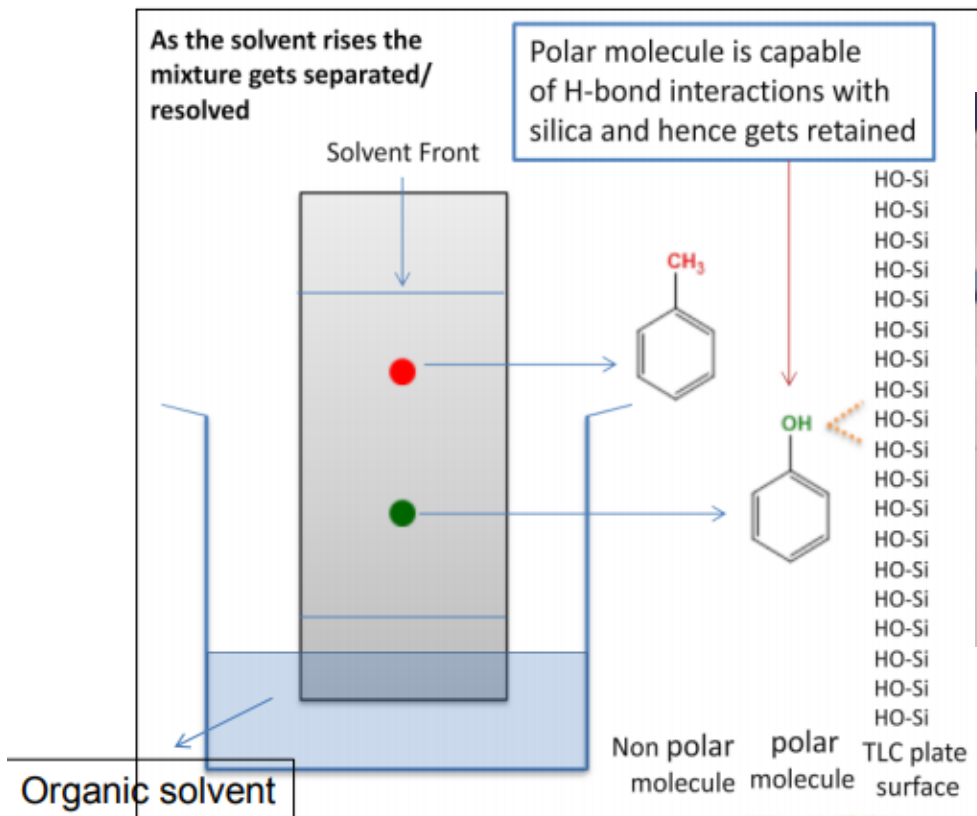
**drain the
aqueous
layer into
a flask**

Εκχύλιση

Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην Οργανική Χημεία

Χειμερινό Εξάμηνο Εργαστήρια Οργανικής Ι
Εκμάθηση βασικών εργαστηριακών τεχνικών

Χρωματογραφικές τεχνικές

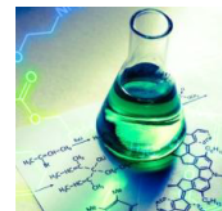


Ένας χρόνος εργαστηριακής άσκησης στην Οργανική Χημεία

Χειμερινό Εξάμηνο Εργαστήρια Οργανικής Ι
Εκμάθηση βασικών εργαστηριακών τεχνικών

Απομόνωση δραστικών ουσιών, ευγενόλη/καφεΐνη





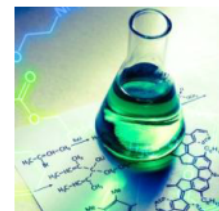
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Τα εργαστήρια **Οργανικής Χημείας** είναι υποχρεωτικά για όλους τους φοιτητές Χημείας.

Όλες οι ασκήσεις είναι υποχρεωτικές με δικαίωμα απουσίας σε μία το πολύ άσκηση, που πρέπει να είναι απολύτως δικαιολογημένη με έγκαιρη ενημέρωση του υπεύθυνου.

Σε περίπτωση αδικαιολόγητης απουσίας η άσκηση βαθμολογείται με μηδέν.

Με δύο αδικαιολόγητες απουσίες **ΧΑΝΕΤΑΙ** το εργαστήριο!



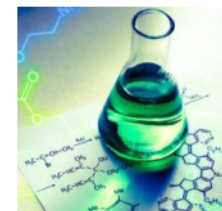
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Το εργαστήριο ξεκινά στις 9:00 ακριβώς.

Ο χρόνος ολοκλήρωσης της εργαστηριακής άσκησης είναι 4 ώρες δηλαδή στις 13:00.

Πριν φύγει κάθε φοιτητής –τρια πρέπει να δίνει το εργαστηριακό του τετράδιο για υπογραφή.

Όποιος φοιτητής –τρια δεν φοράει τα προστατευτικά γυαλιά θα φεύγει και θα χάνει το εργαστήριο



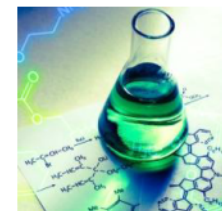
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Κάθε ομάδα φοιτητών αφού ειτελέσουν το προβλεπόμενο πείραμα, παραδίδουν στο τέλος στον υπεύθυνο το παρασκεύασμα τους, σε πλαστικό φιαλίδιο.

Ονοματεπώνυμο, Αριθμός Θέσεως και ομάδας, Ημερομηνία Πειράματος, Όνομα Ένωσης, Απόδοση (gr)

Επίσης συμπληρώνουν στο ειδικό τετράδιο τα εργ. αποτελέσματα του πειράματος τους (raw data)

Σε κάθε νέο πείραμα παραδίδεται αναφορά του προηγούμενου πειράματος. Η αναφορά θα παραδίδεται βαθμολογημένη από τον εκάστοτε επιτηρητή στο επόμενο πείραμα.



ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Εκχύλιση – Ξηραντικά – Καθαρισμός διαιθυλαιθέρα

Αντώνης Κουβαράκης (AM 1500), Βασίλης Γιαννόπουλος (AM1501)

Δευτέρα 26/10/2022, Εργαστηριακή θέση Α10

Περίληψη

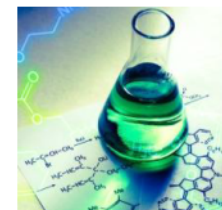
Με δυο λόγια το τι κάναμε και γιατί

Εισαγωγή

Λίγα λόγια για την εκχύλιση, ως θεωρητικό υπόβαθρο για το πείραμα.

Εδώ γράφουμε και τον μηχανισμό εφόσον κάνουμε κάποια σύνθεση

Επίσης εδώ γράφουμε και τον πίνακα αντιδρώντων προϊόντων



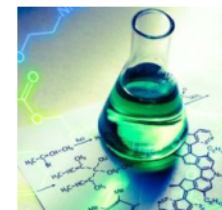
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Χημικά και Υλικά

Αναγράφονται όλα τα χημικά αλλά και τα εργαστηριακά είδη (υάλινα σκεύη - συσκευές) που χρειάζονται για το πείραμα

Πειραματικό Μέρος

Γράφεται με λεπτομέρεια η πειραματική διαδικασία ακριβώς όπως εξελίσσεται στο εργαστήριο (με όλα τα πιθανά απρόοπτα) και όχι αναγκαστικά όπως φαίνεται στις σημειώσεις



ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Αποτελέσματα - Συζήτηση

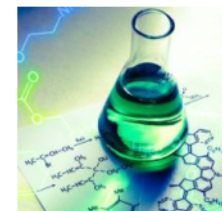
Εδώ γράφονται τα αποτελέσματα και αναλύονται δίνοντας όπου χρειάζεται τις πιθανές εξηγήσεις

Συμπέρασμα

Στην τελευταία παράγραφο ζητείται μια μικρή σύνοψη σε σχέση με το εκτελεσθέν πείραμα

Ασκήσεις

Σε κάθε αναφορά θα πρέπει να λύνονται 2 προβλήματα



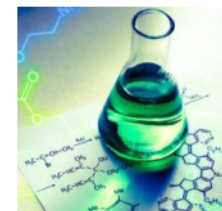
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η αξιολόγηση της προόδου των φοιτητών τριών στο εργαστήριο θα γίνεται με βάση τα παρακάτω:

A) Αναφορές.....**30%**

B) Τεστ.....**20%**

Γ) Υποχρεωτικές τελικές εξετάσεις.....**50%**



ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

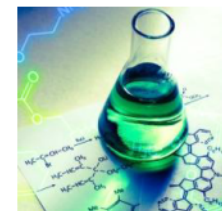
Η παρουσία στο εργαστήριο αλλά και η εργαστηριακή εξέταση θα βασίζονται στα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Πειραματική τεχνική:

Επιδεξιότητα, σωστή χρήση χημικών αντιδραστηρίων, σωστό στήσιμο πειραματικής διάταξης, σωστή χρήση πιθανών οργάνων, κατάλληλη καταγραφή στο εργαστηριακό τετράδιο

Προετοιμασία-Κατανόηση:

Έλεγχος προετοιμασίας, αποτελεσματική χρήση του χρόνου, ικανότητα παρακολούθησης των πειραματικών οδηγιών, κατανόηση των βασικών εννοιών που αφορούν το πείραμα



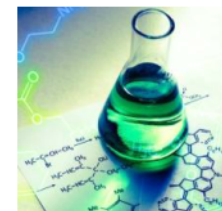
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Ασφάλεια:

Τήρηση των προβλεπόμενων κανόνων ασφαλείας, καθαρισμός του εργαστηριακού χώρου, τακτοποιημένος και οργανωμένος χώρος ομάδας.

Γενικότερη εικόνα:

Παρακολούθηση, έγκαιρη προσέλευση, ικανότητα αυτόνομης εργασίας, σεβασμός των συνεργατών και όσων βρίσκονται στο εργαστήριο, υπομονή και προσοχή στην χρήση των εργαστηριακών συσκευών



ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Κάθε ομάδα παραλαμβάνει στην αρχή του εξαμήνου την εργαστηριακή θέση της με όλα τα απαραίτητα υάλινα σκεύη, για τα οποία φέρει την αποκλειστική ευθύνη.

Στο τέλος της ακαδημαϊκής χρονιάς παραδίδεται η θέση με την υποχρέωση όσα σκεύη λείπουν ή είναι σπασμένα να τα αντικαταστήσει ή να τα πληρώσει.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

Σειρά Εργαστηριακών Ασκήσεων

1. Ασφάλεια Εργαστηρίου – Διαμοριακές Δυνάμεις
2. Σημείο Τήξης – Σημείο Βρασμού
3. Απόσταξη (Εύρεση αλκοολικών βαθμών σε κρασί) **1^ο ΤΕΣΤ**
4. Καθαρισμός στερεών (Κρυστάλλωση – Ανακρυστάλλωση)
5. Εκχύλιση – Ξηραντικά – Καθαρισμός διαιθυλαιθέρα
6. Διαλυτότητα των οργανικών ενώσεων σε ανόργανα αντιδραστήρια και στον
αιθέρα **2^ο ΤΕΣΤ**

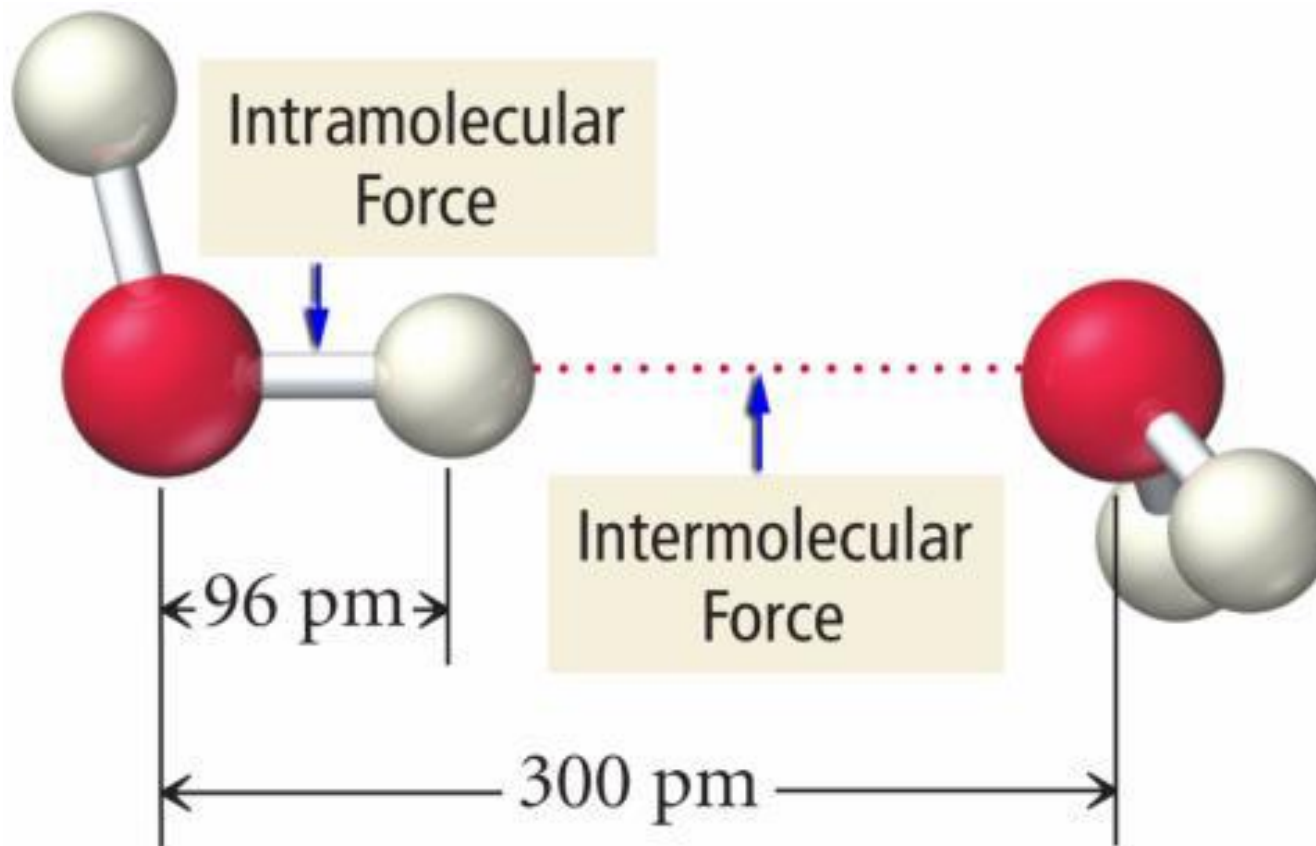


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Ι

Σειρά Εργαστηριακών Ασκήσεων

7. Διαχωρισμός μίγματος Βενζοϊκού οξέος – Τριφαινυλο μεθανόλης
8. Χρωματογραφία Λεπτής Στιβάδας (T.L.C.)
9. Διαχωρισμός μίγματος Ανθρακενίου – Ανθρακινόνης με χρωματογραφία στήλης
10. Απομόνωση ευγενόλης από γαρύφαλο **3^ο ΤΕΣΤ**
11. Απομόνωση καφεΐνης από τσάι

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ Ι

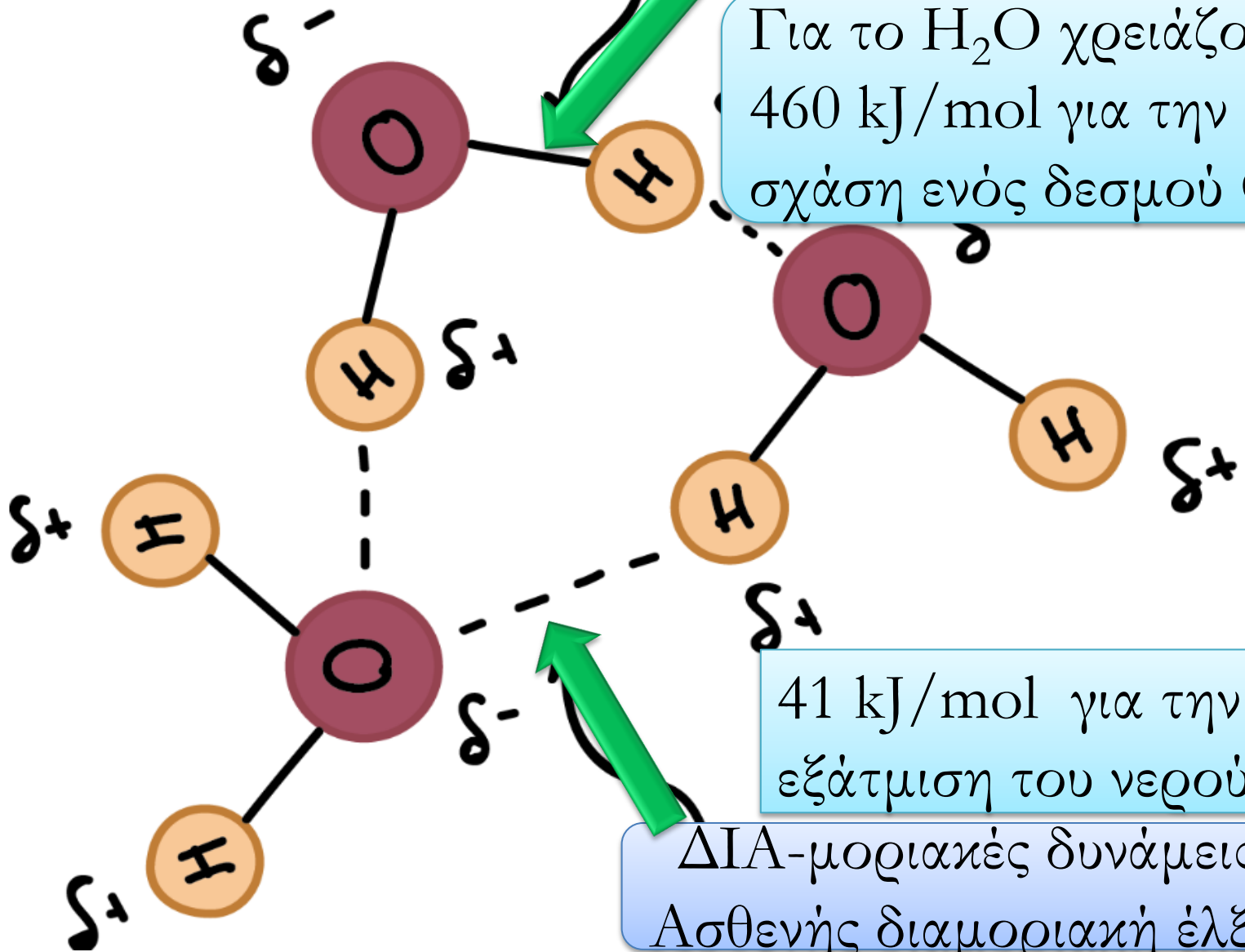


ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

ΕΝΔΟ-μοριακές δυνάμεις

Χημικός δεσμός

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

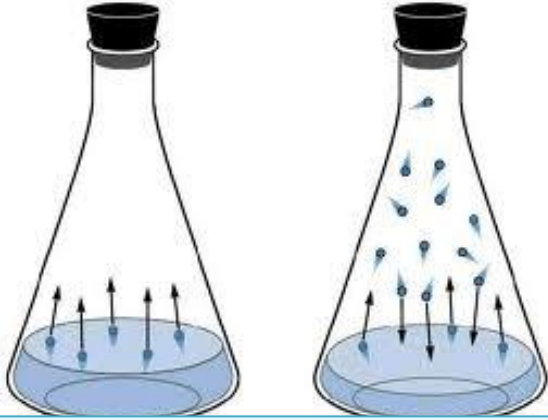


41 kJ/mol για την
εξάτμιση του νερού

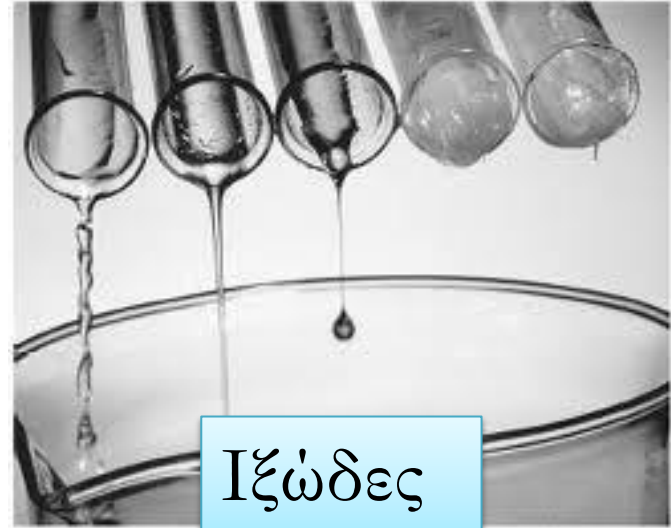
ΔΙΑ-μοριακές δυνάμεις
Ασθενής διαμοριακή έλξη

Διαμοριακές δυνάμεις

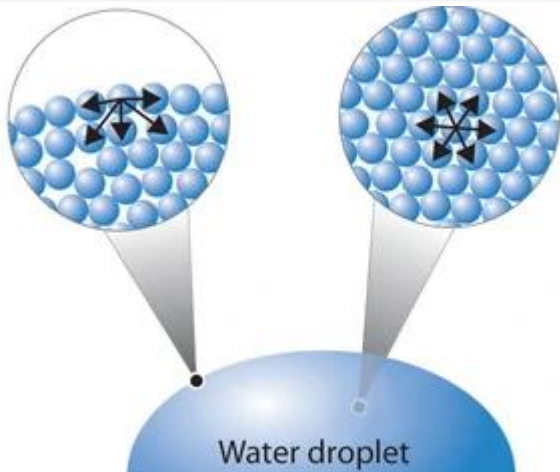
Ελκτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μορίων



Τάση ατμών, σ. ζέσης

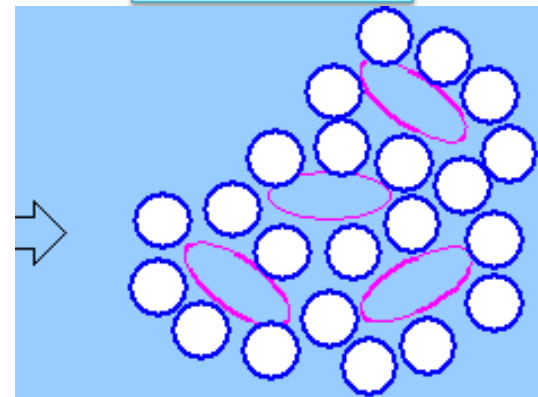


Ιξώδες



Water droplet

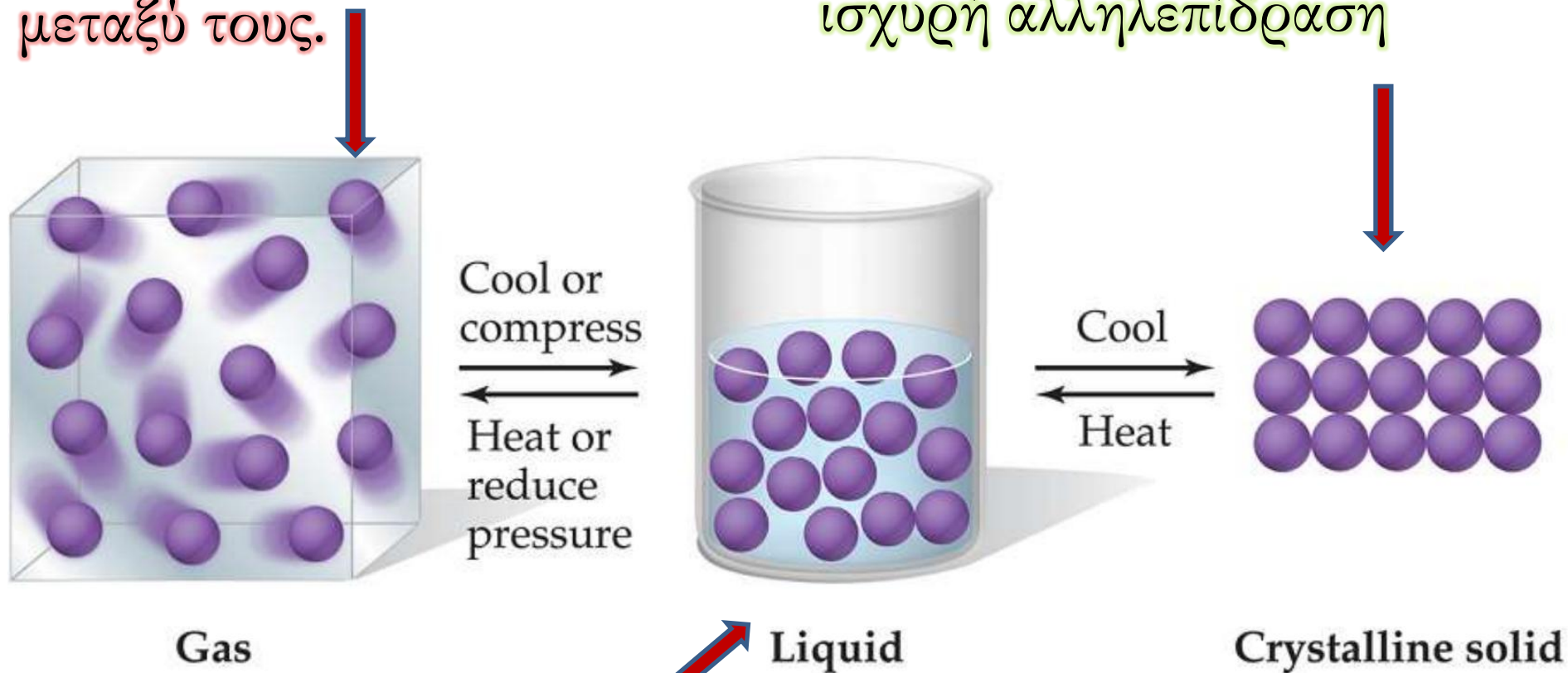
Επιφανειακή τάση



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

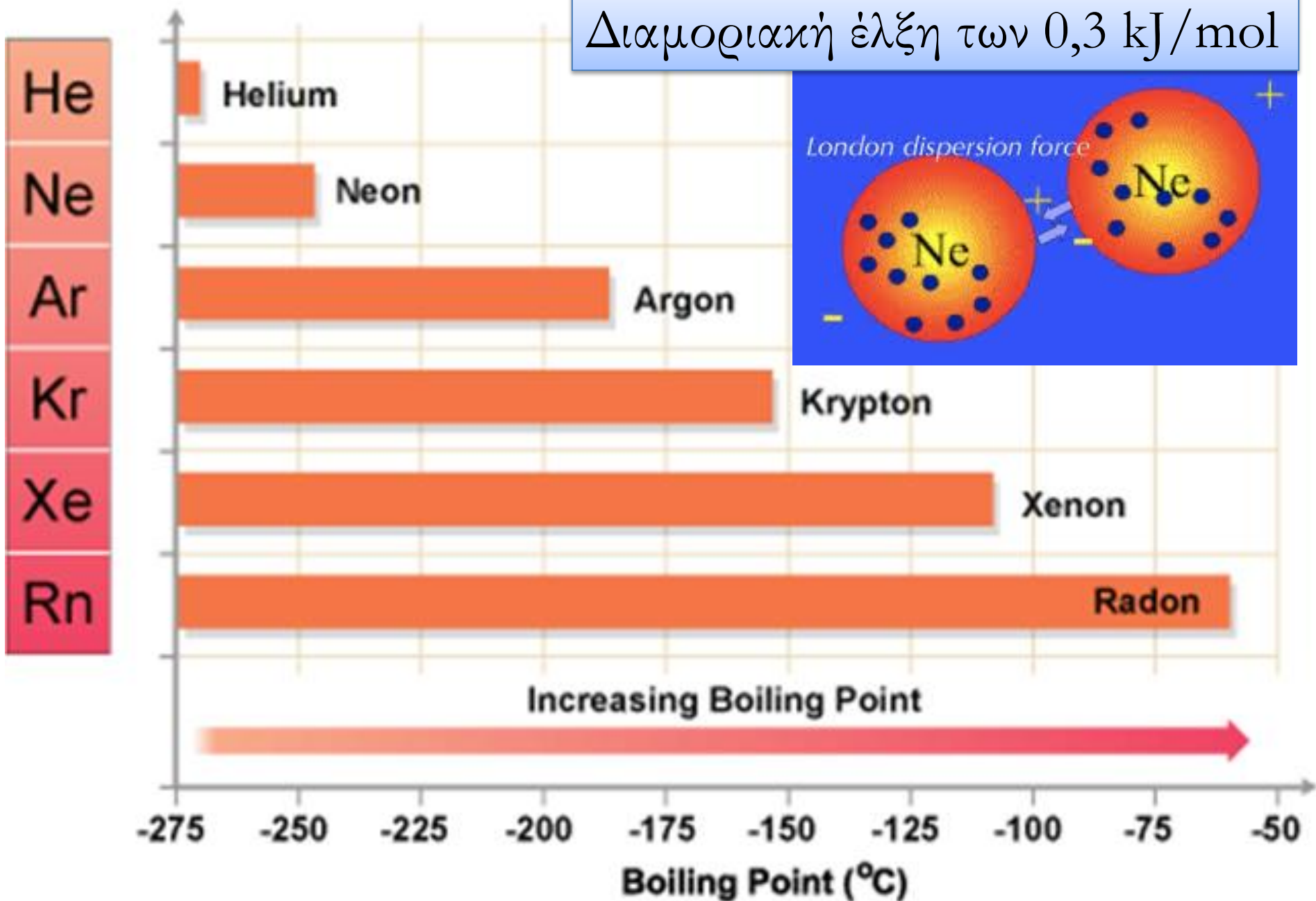
Liquid

Comparable kinetic energies
and energies of attraction

Solid

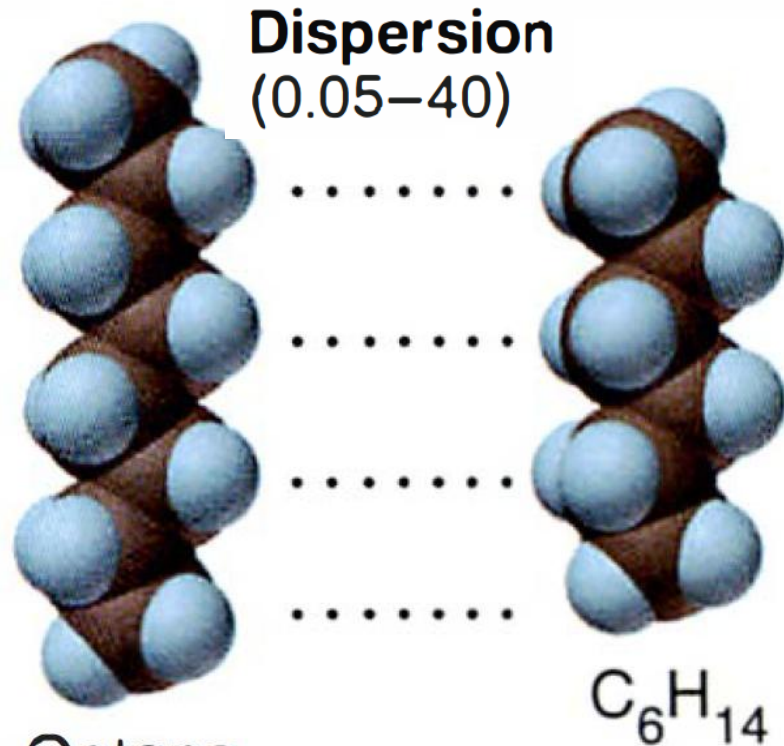
Energies of attraction $\gg$
kinetic energies

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

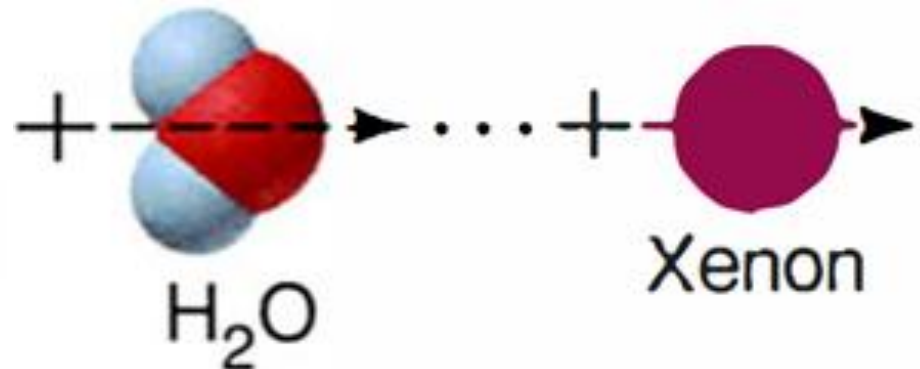
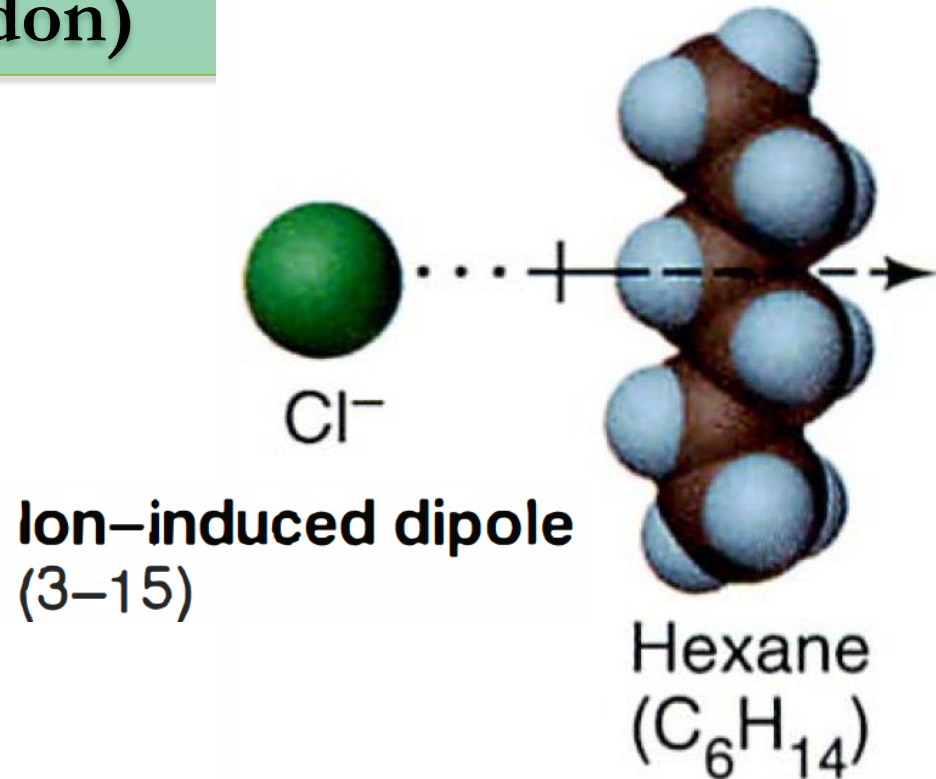


Είδη διαμοριακών δυνάμεων

1. Δυνάμεις διασποράς (London)



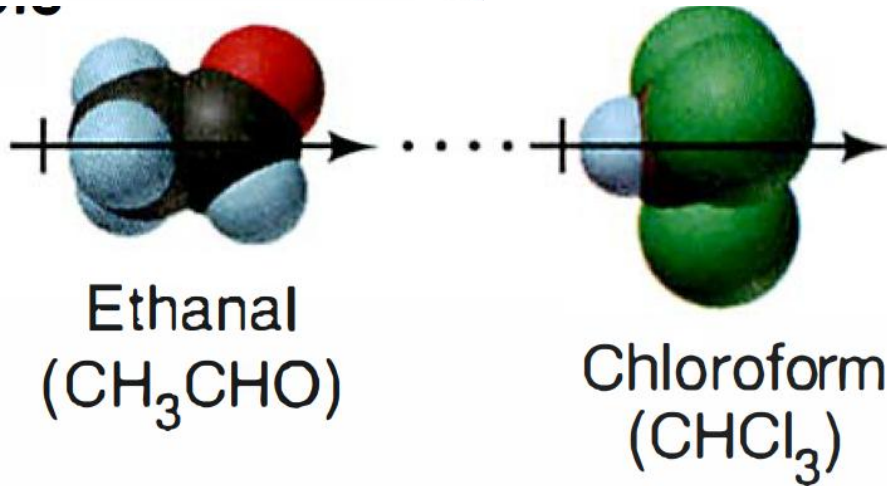
Dipole–induced dipole
(2–10)



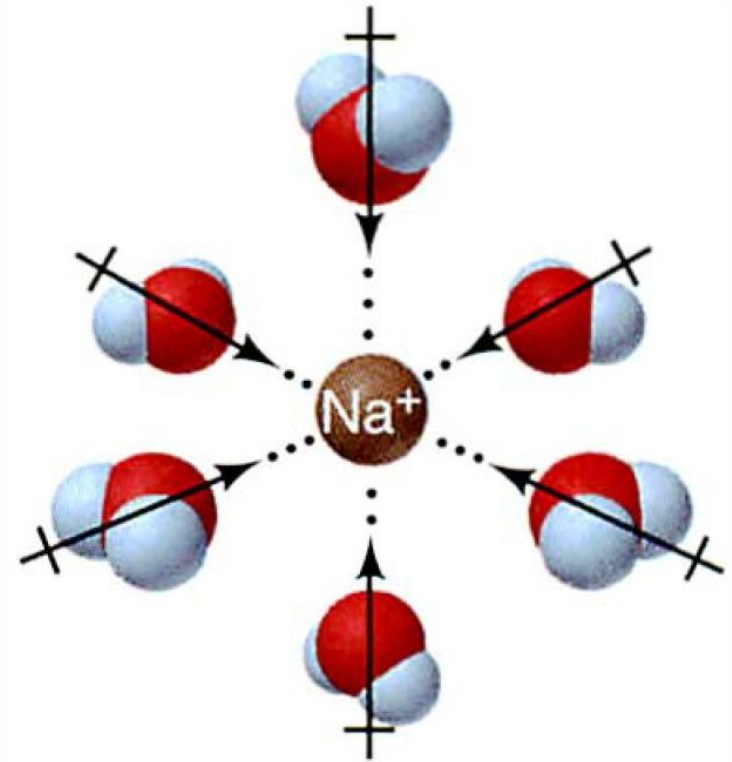
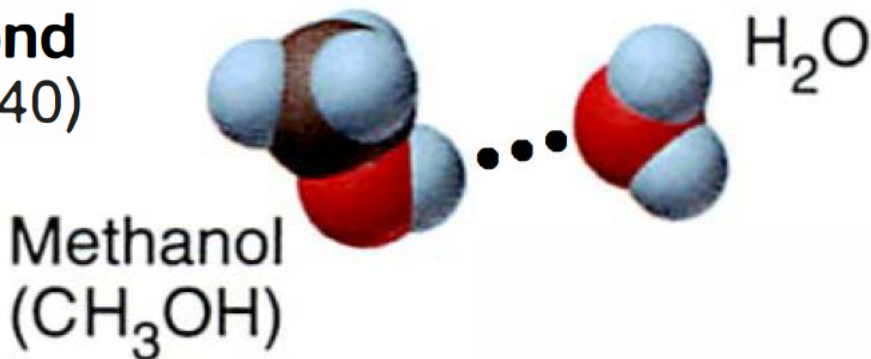
Είδη διαμοριακών δυνάμεων

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

Dipole-dipole
(5–25)



H bond
(10–40)



Ion-dipole
(40–600)

Δυνάμεις διασποράς

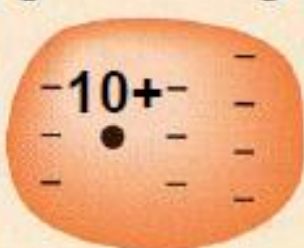
$\delta+$ $\delta-$



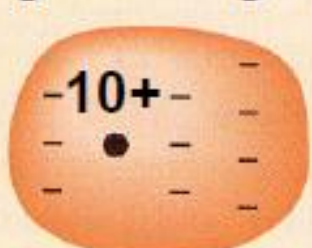
Ne

Στιγμιαία δίπολα που σχηματίζονται λόγω της τυχαίας παραμόρφωσης των ηλεκτρονιακών νεφών

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



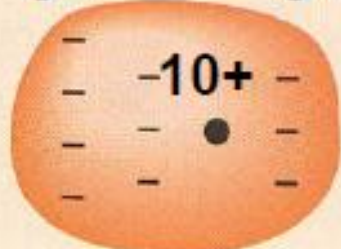
Ne



Ne

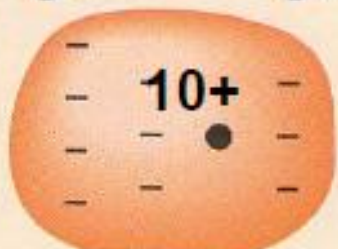
Το στιγμιαίο δίπολο προκαλεί (επάγει) σε γειτονικό άτομο την πόλωση με αποτέλεσμα την δημιουργία νέου διπόλου. Τα δίπολα αυτά έλκονται (δύναμη διασποράς)

$\delta-$ $\delta+$



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

for

T

this

"str

tak

for

tha

con

ive

cul

mo

tha

A

der

mo

sho

wa

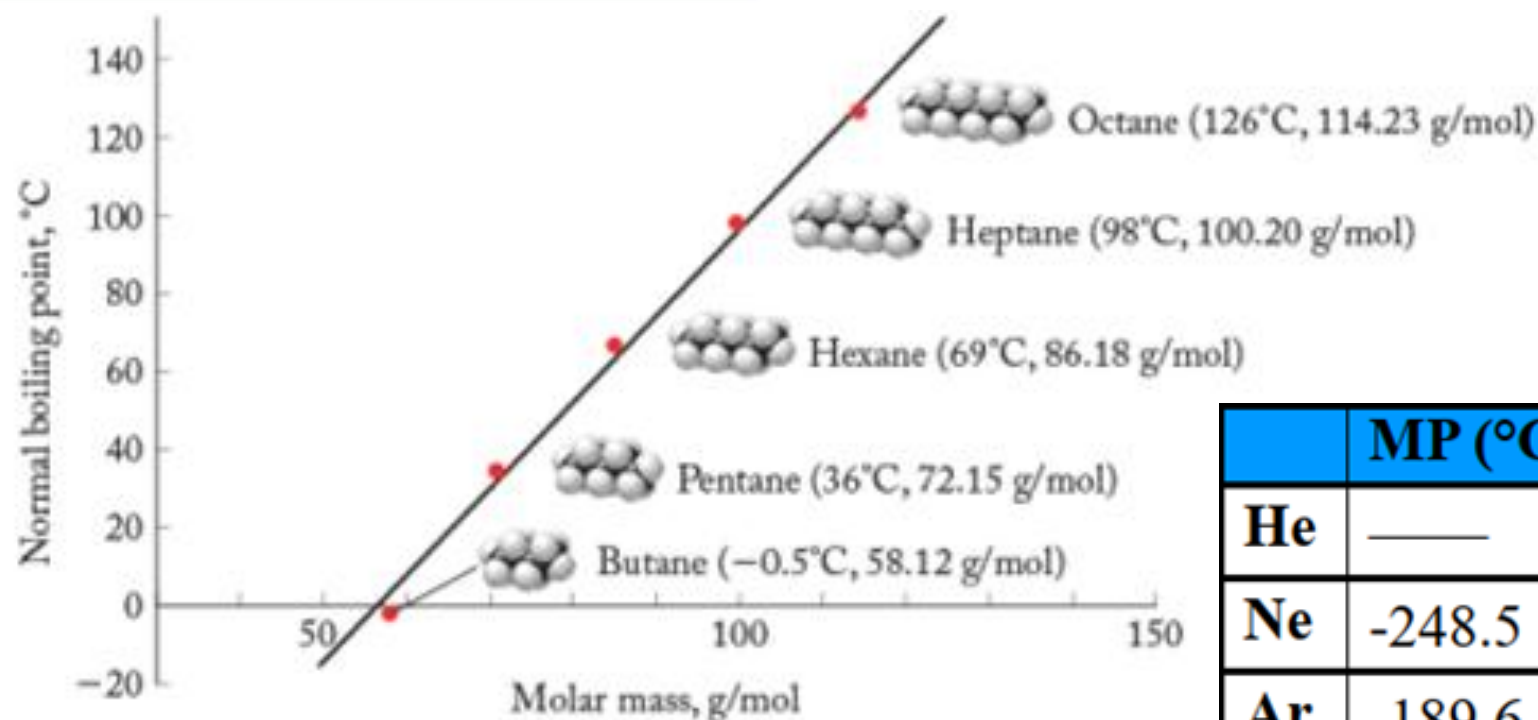
This

ed by

stud

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

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

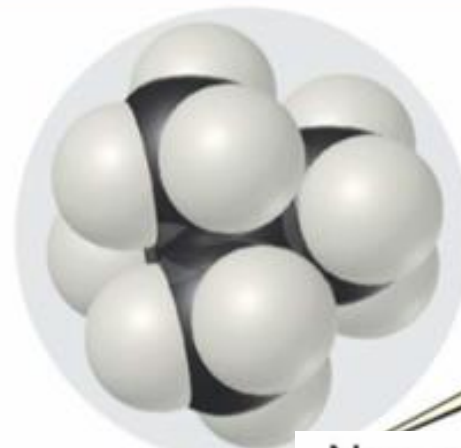
Γραμμικό μόριο-μεγάλη επιφάνεια, αυξάνει την διαμοριακή επαφή και τις δυνάμεις διασποράς



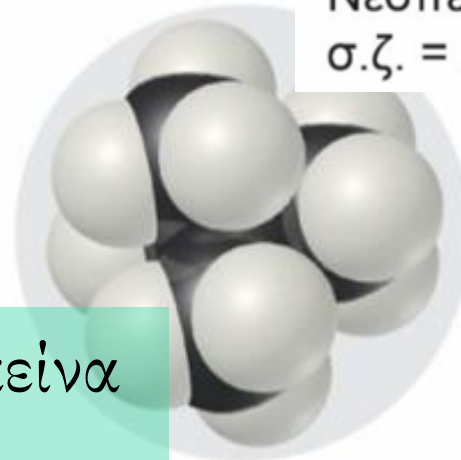
η-πεντάνιο (C_5H_{12})
σ.ζ. = 309,4 K



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



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

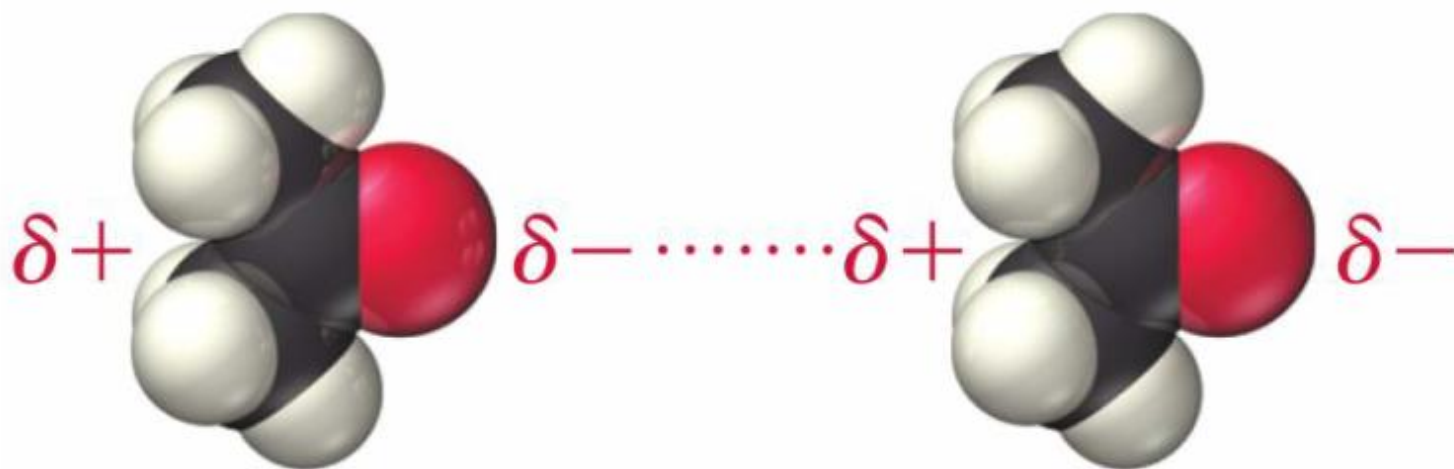


Σε μόρια που έχουν παρόμοια M_r , εκείνα που είναι περισσότερο «απλωμένα»

έχουν μεγαλύτερη εξωτερική επιφάνεια παρουσιάζουν και υψηλότερες δυνάμεις διασποράς

Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

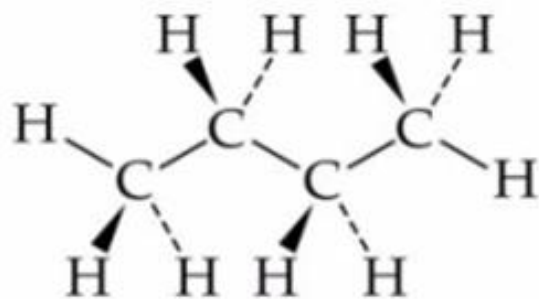
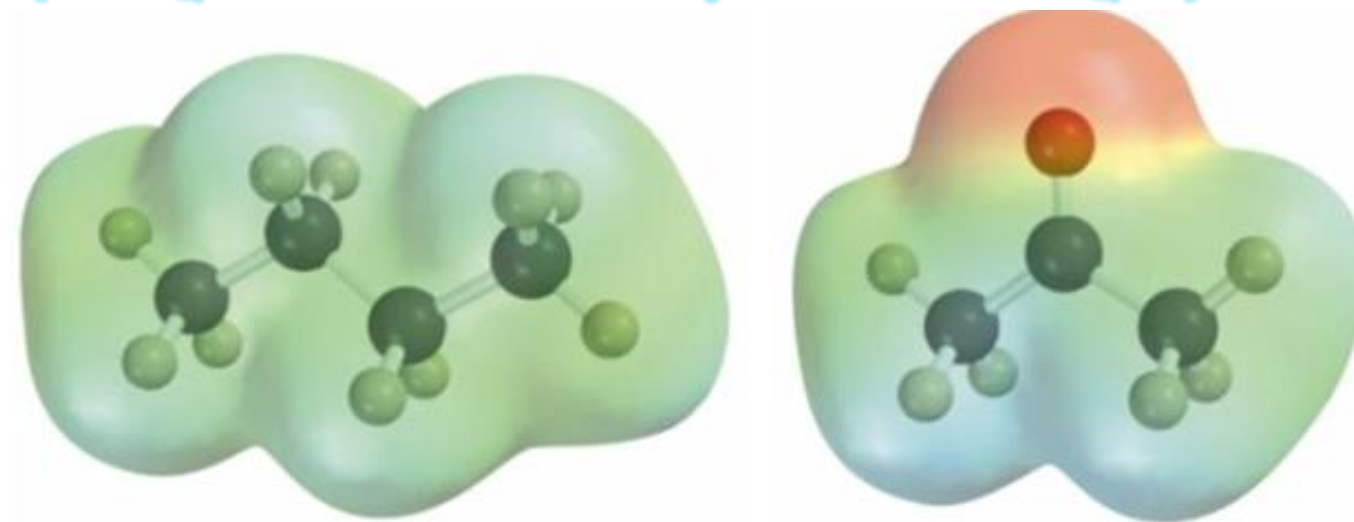
Ως δίπολο-δίπολο προσδιορίζονται οι ελκτικές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε αντίθετα φορτία που βρίσκονται σε πολικά μόρια.



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

Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

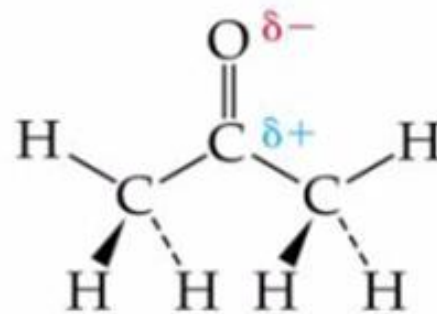
Παρατηρούνται σε όλα τα πολικά μόρια (επιπρόσθετα των δυνάμεων διασποράς).



Butane (C_4H_{10})

Mol mass = 58 amu

bp = $-0.5^{\circ}C$



Acetone (C_3H_6O)

Mol mass = 58 amu

bp = $56.2^{\circ}C$

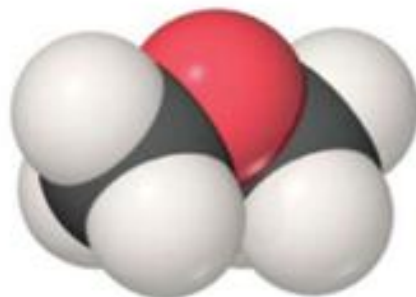
Για μόρια με παρόμοιο ΜΒ, ένα πολικό μόριο (που εμφανίζει δίπολο-δίπολο και διασποράς) θα έχει μεγαλύτερες διαμοριακές δυνάμεις από ένα μη πολικό μόριο (μόνο διασποράς).

Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

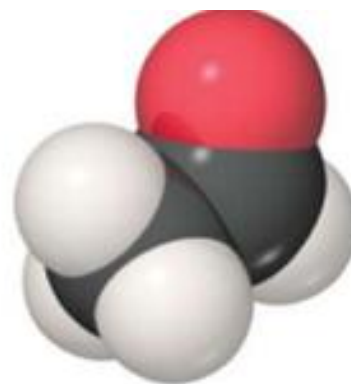
Όσο περισσότερο πολικό είναι ένα μόριο τόσο ισχυρότερες οι δυνάμεις δίπολο-δίπολο.



Propane
CH3CH2CH3
MW = 44 amu
 $\mu = 0.1 \text{ D}$
bp = 231 K



Dimethyl ether
CH3OCH3
MW = 46 amu
 $\mu = 1.3 \text{ D}$
bp = 248 K



Acetaldehyde
CH3CHO
MW = 44 amu
 $\mu = 2.7 \text{ D}$
bp = 294 K



Acetonitrile
CH3CN
MW = 41 amu
 $\mu = 3.9 \text{ D}$
bp = 355 K

Increasing polarity
Increasing strength of dipole-dipole forces

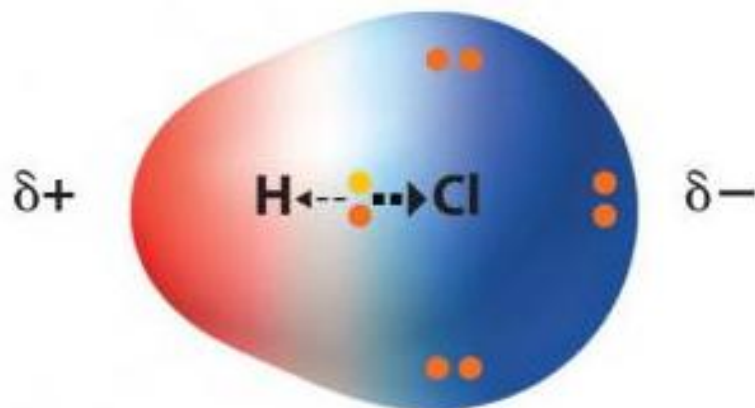
Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

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	
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	↑ Increasing electronegativity
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

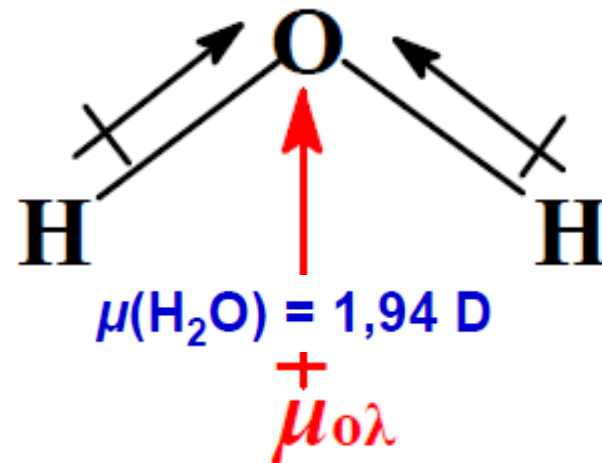
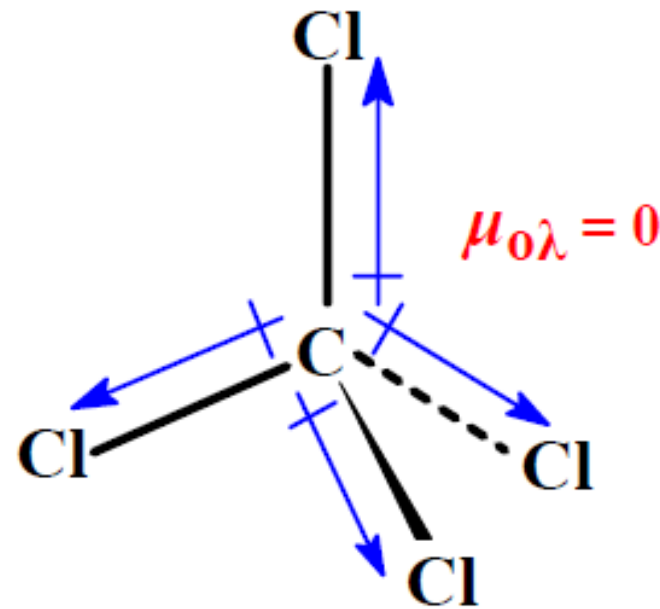
Δίπολο-δίπολο αλληλεπίδραση

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)

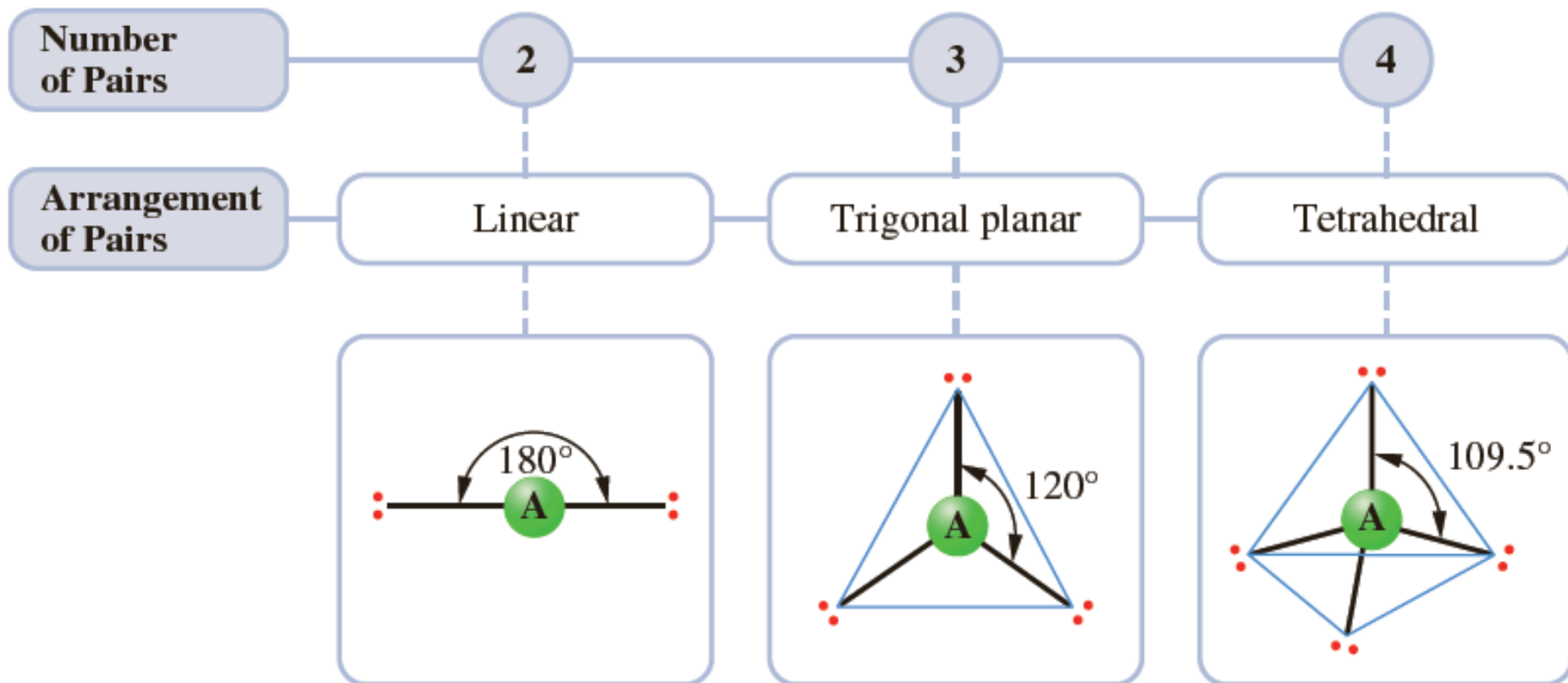
Ένα μόριο είναι πολικό όταν

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

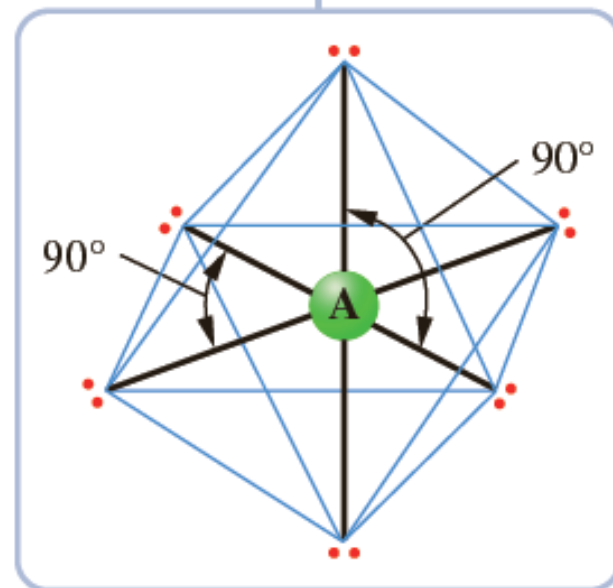
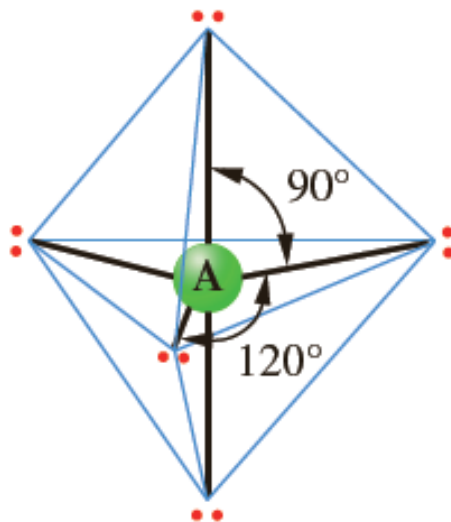
6

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



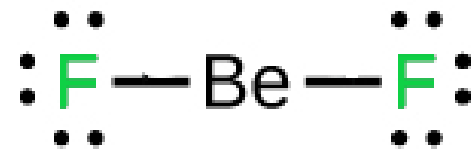
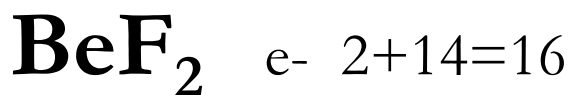
Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₂

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

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



ΗΔ: γραμμικό

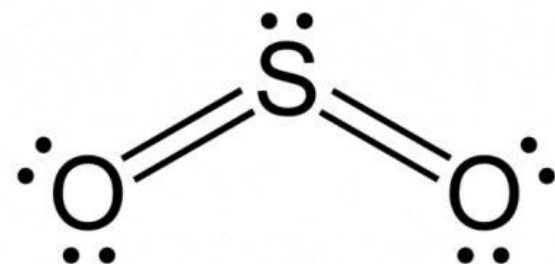
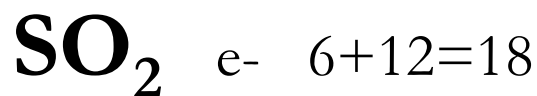
ΔΔ: γραμμικό

Υβριδισμός Be sp

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

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

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



Υβριδισμός sp²

ΗΔ: επίπεδο τριγωνικό

ΔΔ: κεκκαμένη ή γωνιακή

Πιθανόν $\mu \neq 0$

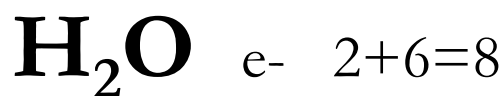
Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₂

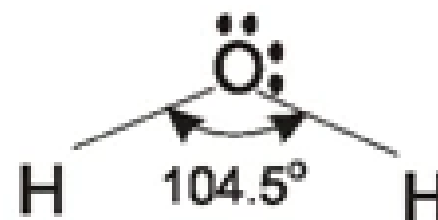
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

4	2	2
---	---	---



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: γωνιακή

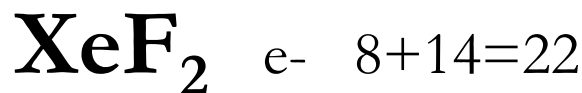


Πιθανόν $\mu \neq 0$

Υβριδισμός sp^3

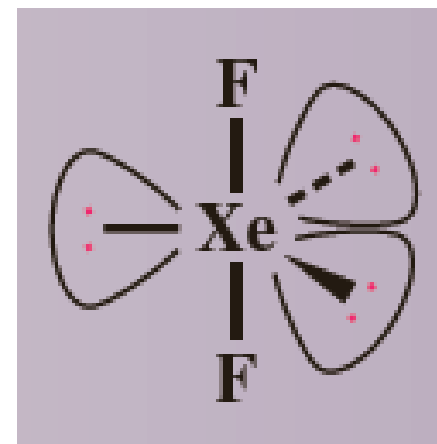
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

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



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: γραμμικό



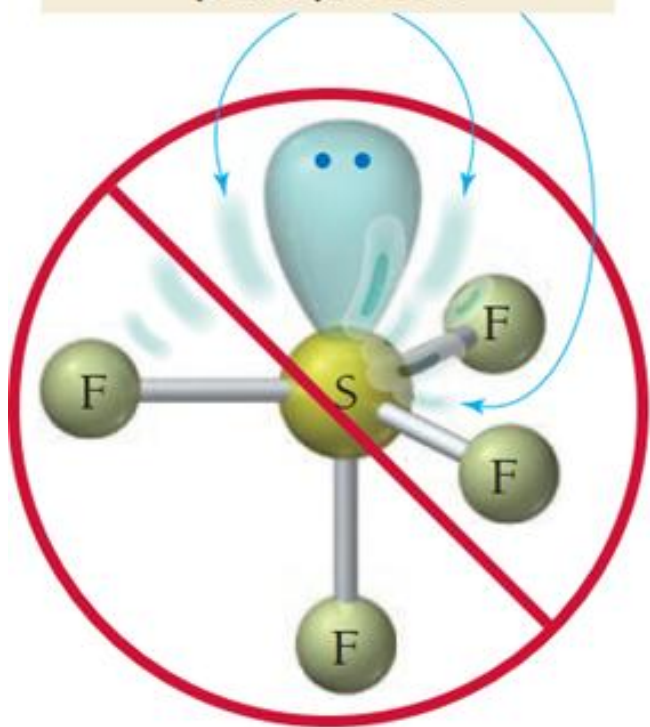
Υβριδισμός sp^3d

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

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

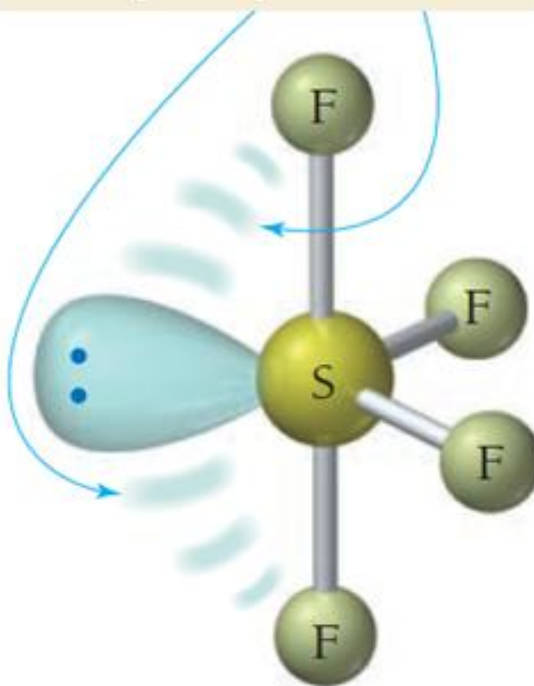
Διευθέτηση μη δεσμικών ζευγών

Three 90° lone pair–bonding pair repulsions

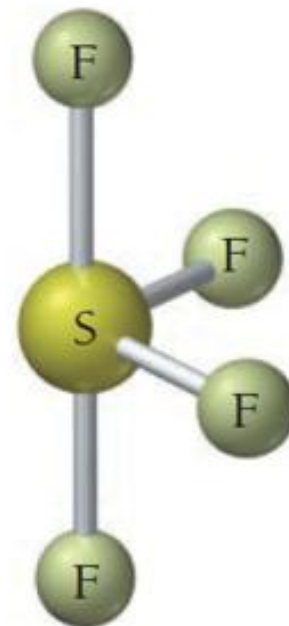


Axial lone pair
Does not occur

Two 90° lone pair–bonding pair repulsions



Equatorial lone pair



Molecular geometry:
seesaw

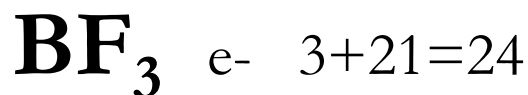
Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₃

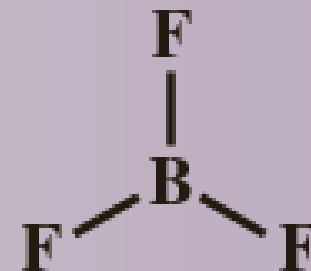
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

3	3	0
---	---	---



ΗΔ: Επίπεδη τριγωνική

ΔΔ: Επίπεδη τριγωνική

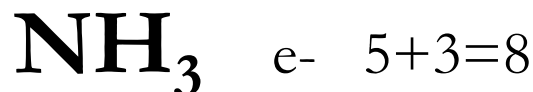


Υβριδισμός sp²

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

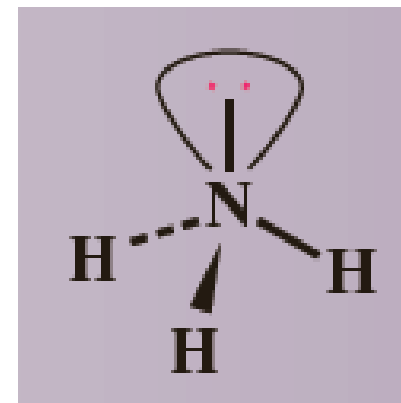
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

4	3	1
---	---	---



ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: Τριγωνική πυραμίδα



Υβριδισμός sp³

Πιθανόν $\mu \neq 0$

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₃

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

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

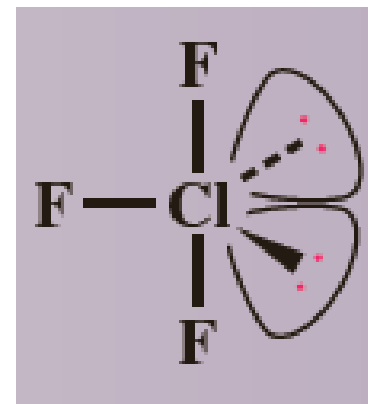
Υβριδισμός sp^3d

ClF₃ e^- 7+21=28

ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: Σχήμα T

Πιθανόν $\mu \neq 0$



AX₄

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

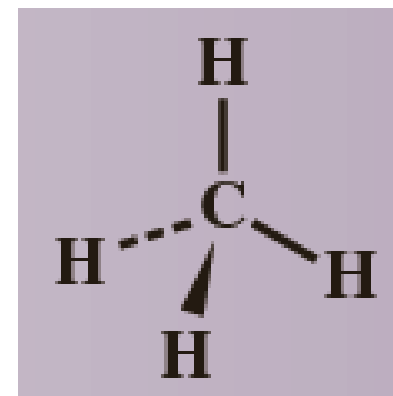
4	4	0
---	---	---

Υβριδισμός sp^3

CH₄ e^- 4+4=8

ΗΔ: Τετράεδρο

ΔΔ: Τετράεδρο



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

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

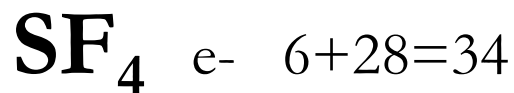
Μοντέλο VSEPR

AX₄

Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

5	4	1
---	---	---

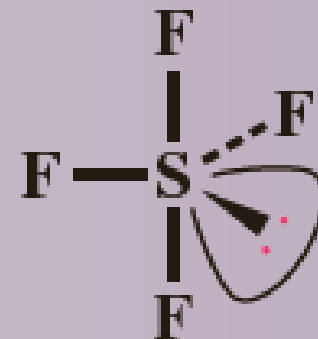
Υβριδισμός sp^3d



ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

ΔΔ: Παραμορφωμένο
τετράεδρο

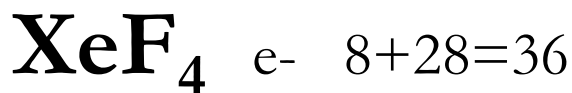
Πιθανόν $\mu \neq 0$



Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

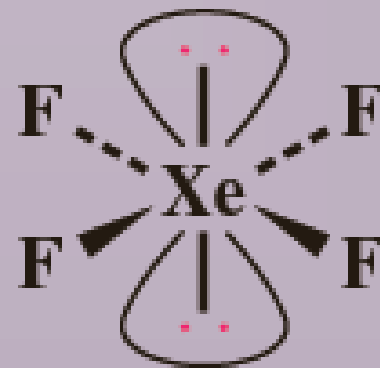
6	4	2
---	---	---

Υβριδισμός sp^3d^2



ΗΔ: Οκτάεδρο

ΔΔ: Επίπεδη τετραγωνική

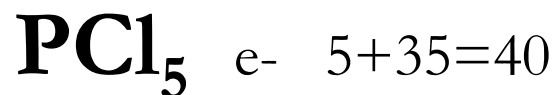


Εφόσον οι 4 υποκαταστάτες είναι όμοιοι $\rightarrow \mu = 0$

Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX₅



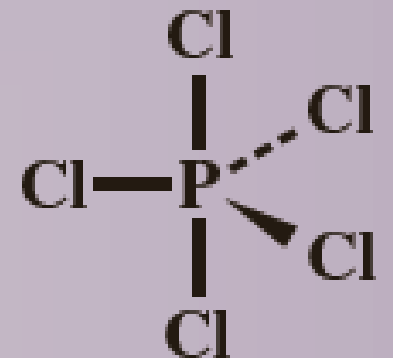
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

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

ΗΔ: Τριγωνική διπυραμίδα
ΔΔ: Τριγωνική διπυραμίδα

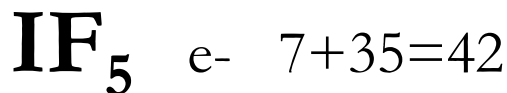
Υβριδισμός sp^3d

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



Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone

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

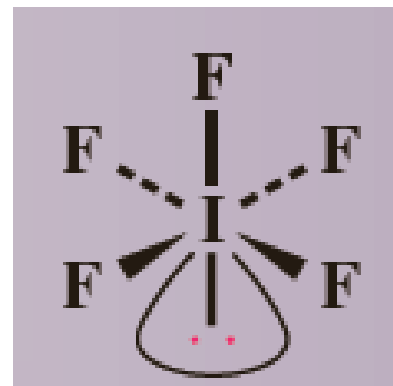


ΗΔ: Οκτάεδρο

ΔΔ: Τετραγωνική πυραμιδική

Υβριδισμός sp^3d^2

Πιθανόν $\mu \neq 0$

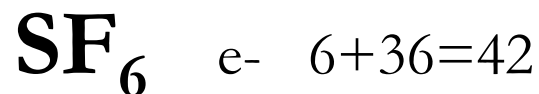


Μοριακή γεωμετρία και πολικότητα

Μοντέλο VSEPR

AX6

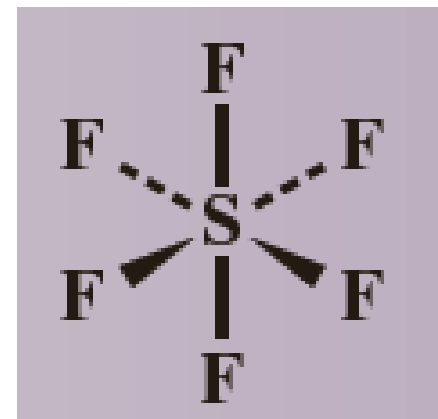
Electron Pairs		
Total	Bonding	Lone
6	6	0



ΗΔ: Επίπεδη τριγωνική

ΔΔ: Επίπεδη τριγωνική

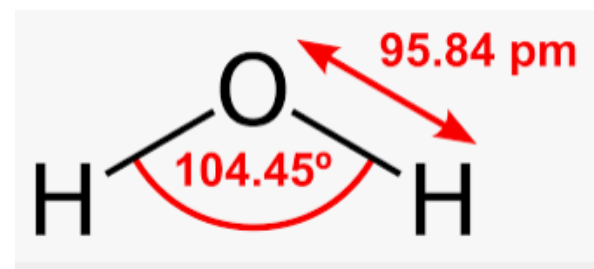
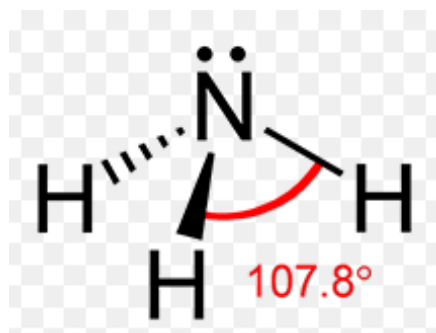
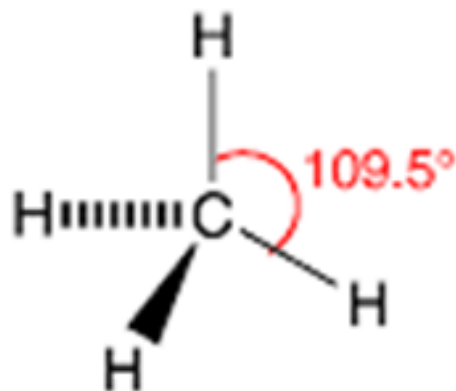
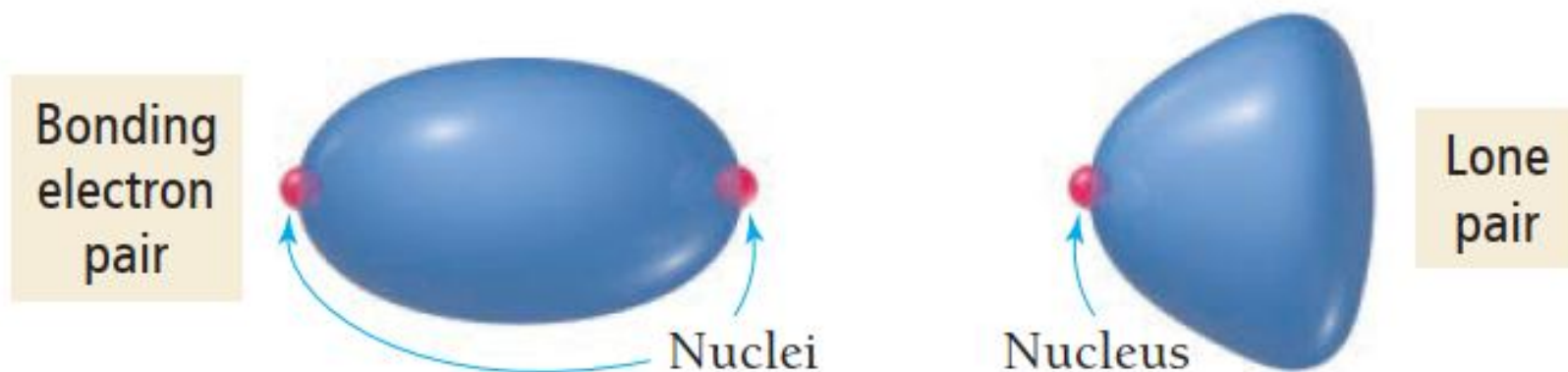
Υβριδισμός sp^3d^2



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



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 PH ₃ , H ₂ S	<i>sp</i> ³ (tetrahedral) <i>p</i> orbitals (90° angles)	Second-row central atom Third row atom, low electronegativity of attached groups
PCl ₃	<i>sp</i> ³ (tetrahedral)	Third-row atom halogens attached

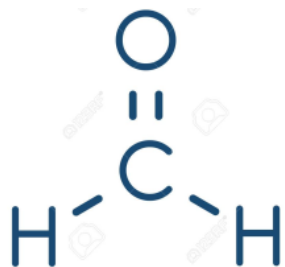
Μοριακή γεωμετρία και γωνίες δεσμών

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

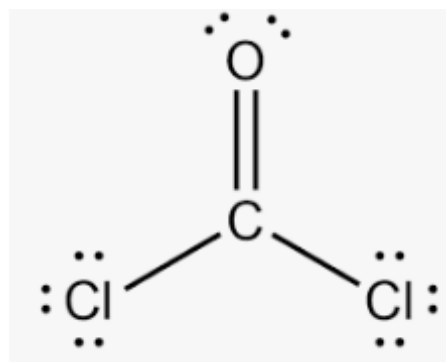
H₂O 104, F₂O 103
SCl₂ 103, SF₂ 98

OCl₂ 110

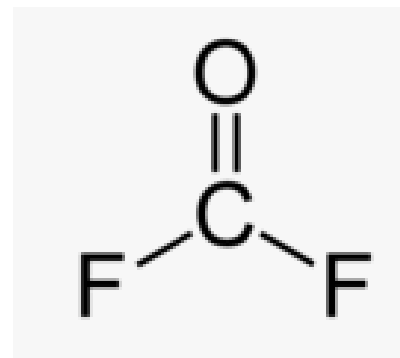
Ογκώδης
υποκαταστάτες



116



112



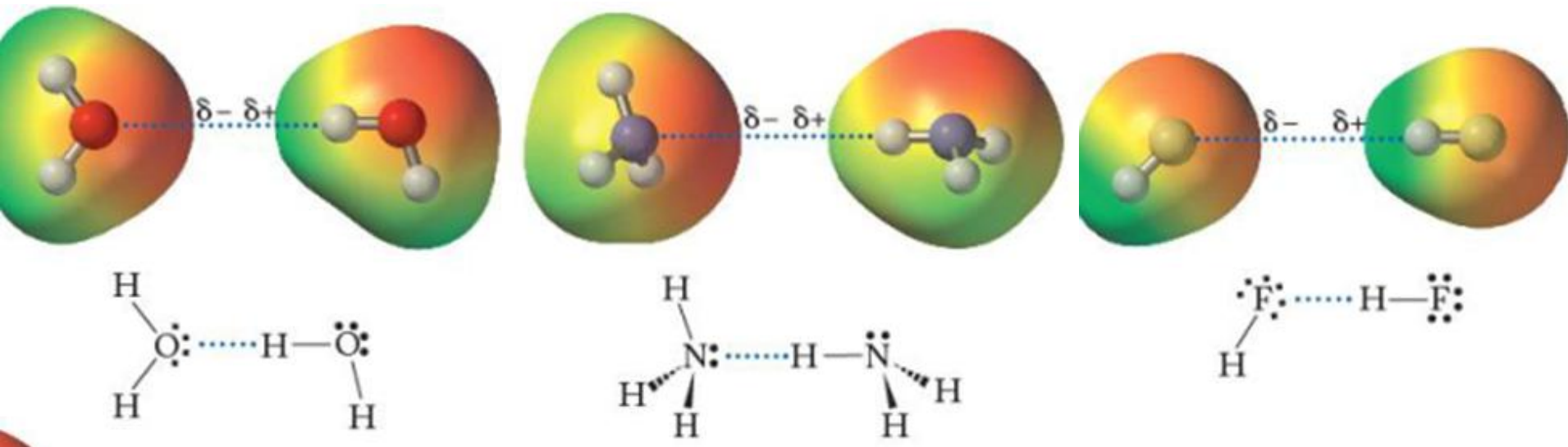
108

Δεσμός υδρογόνου



(X, Y = F, O, N)

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,

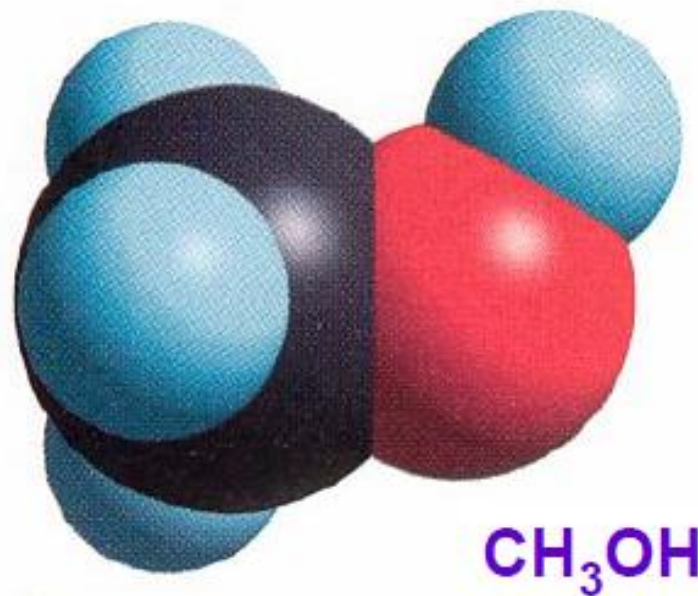
$\mu = 1,81 \text{ D}$,

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

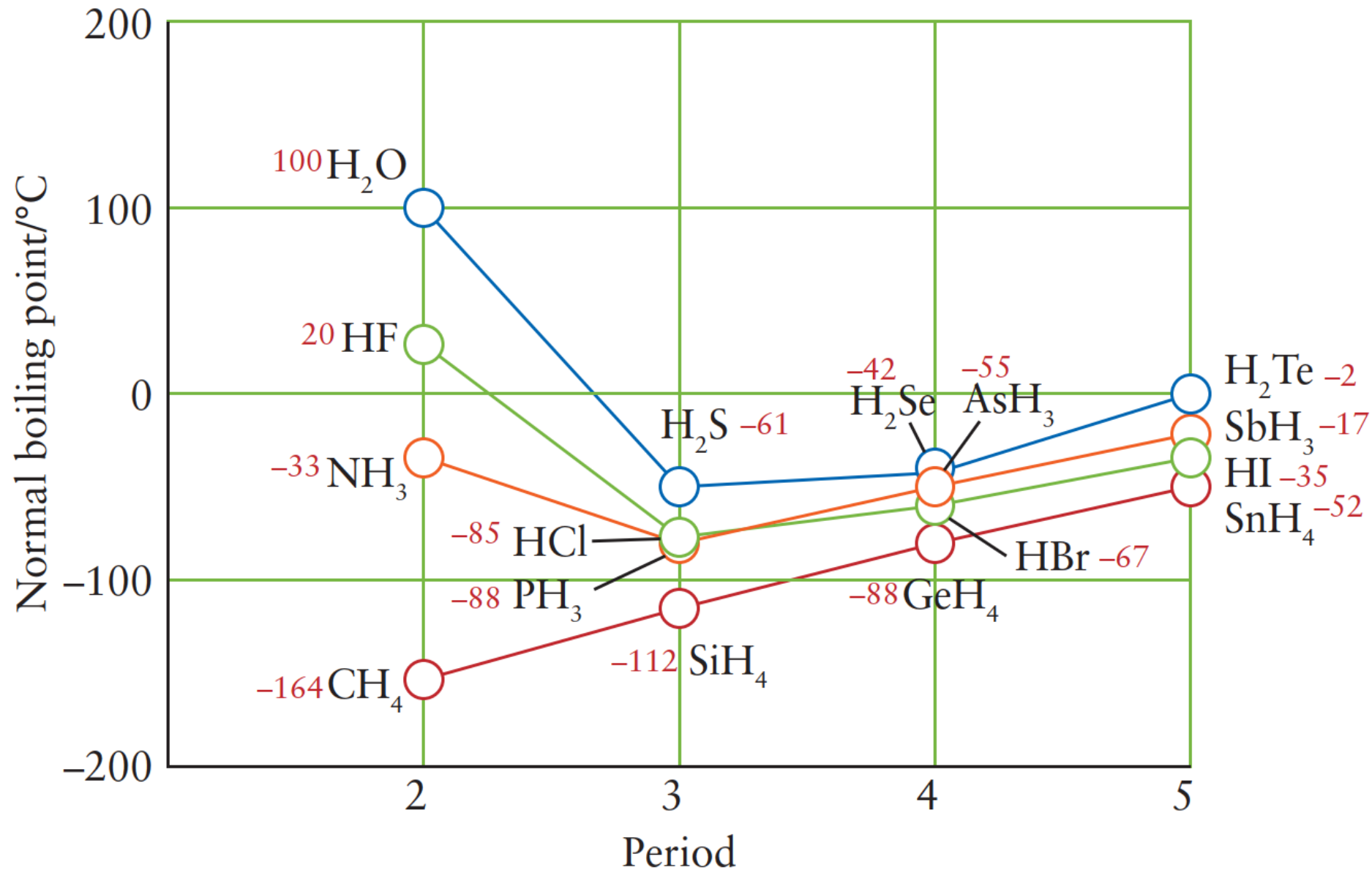
CH_3OH : MB 32,

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

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



Δεσμός υδρογόνου

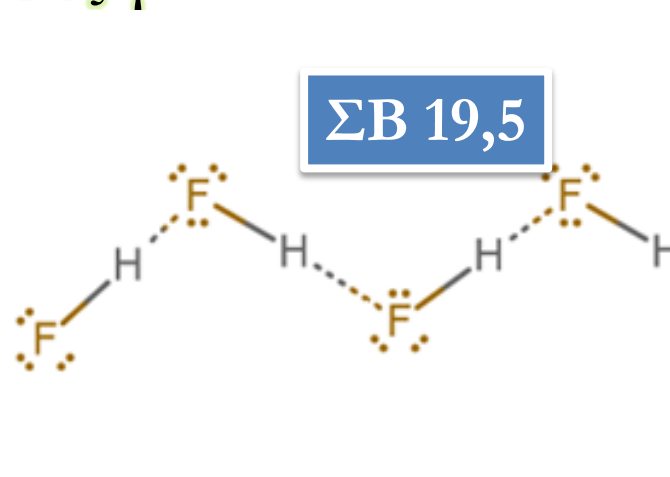
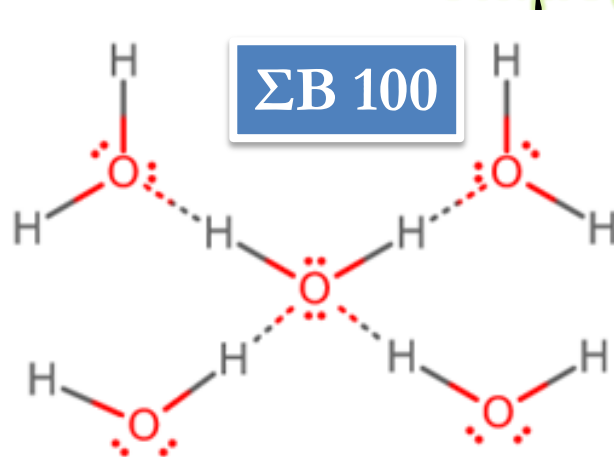


Δεσμός υδρογόνου

Επίδραση στην διαμοριακή έλξη:

1. Ισχύς του δεσμού

2. Συνολικός αριθμός δεσμών H ανά διαμοριακή έλξη



Η ισχύς του δεσμού καθορίζεται:

1. Υψηλότερο είναι το δ^+ στο H και

S-H---O vs O-H---S

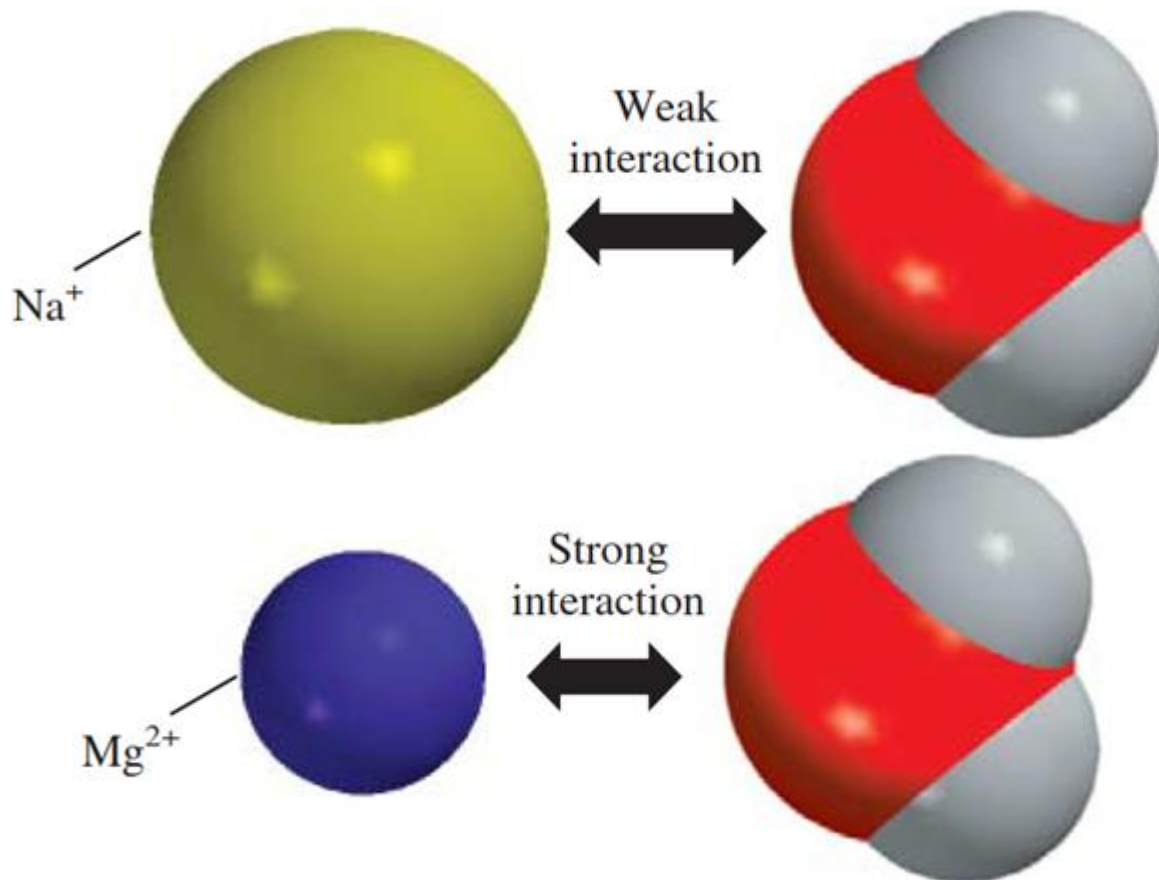
2. Μεγαλύτερη η ηλεκτρονική πυκνότητα στο X.

$\delta\text{-S-H}^{\delta+}$ vs $\delta\text{-O-H}^{\delta+}$

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

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

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 $61^\circ C$ και $77^\circ C$, αντίστοιχα. Να δώσετε μία εξήγηση για αυτή τη διαφορά.

2

3

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

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

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

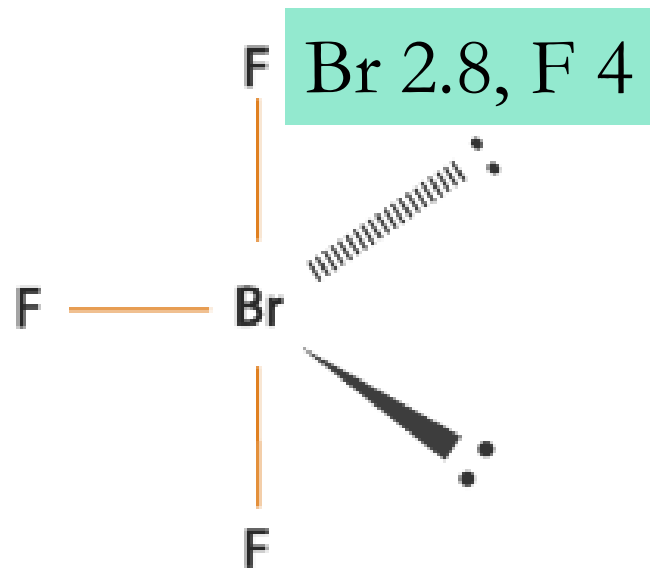
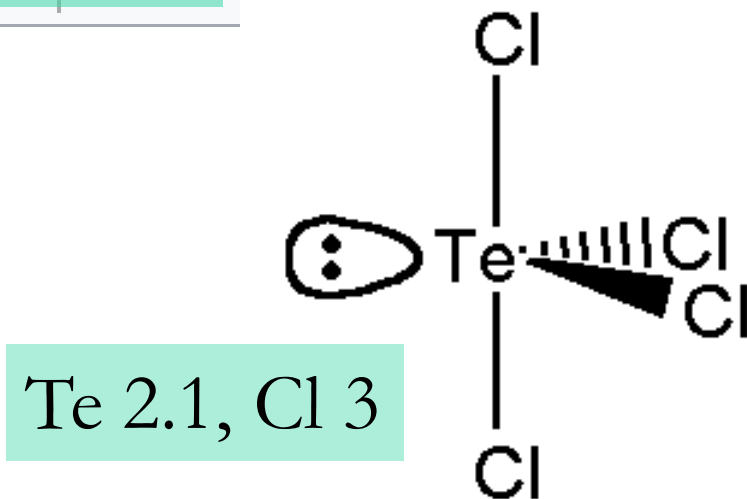
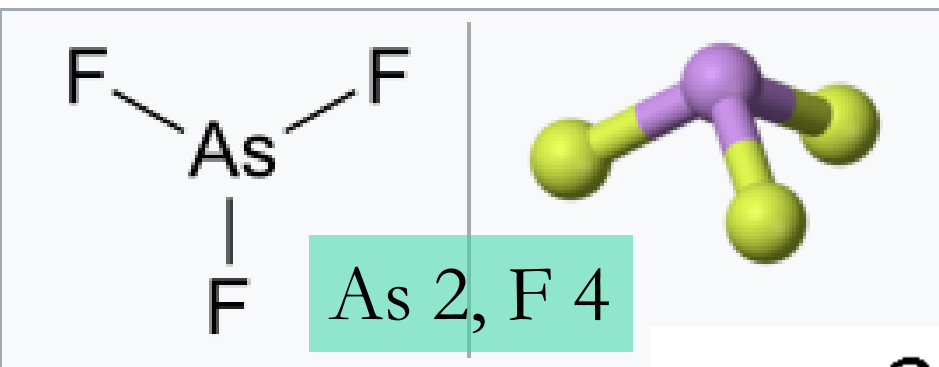
NCl_3 , XeF_4 , BeBr_2

5

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

6

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



Να βρείτε από 3 ζεύγη που να αναπτύσσονται
1. Μόνο διασποράς, 2. Διασποράς και διπόλου,
3. Διασποράς, διπόλου και δεσμού H

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

i) SeF_2 , ii) ClO_3^- , iii) GeF_2 , iv) NO_2^- , v) GeCl_4 , vi) BrF_3 ,
vii) ClF_4^+ viii) TeF_4 , ix) IF_4^-

Write the Lewis structures for BCl_3 , NCl_3 , and 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?

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

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