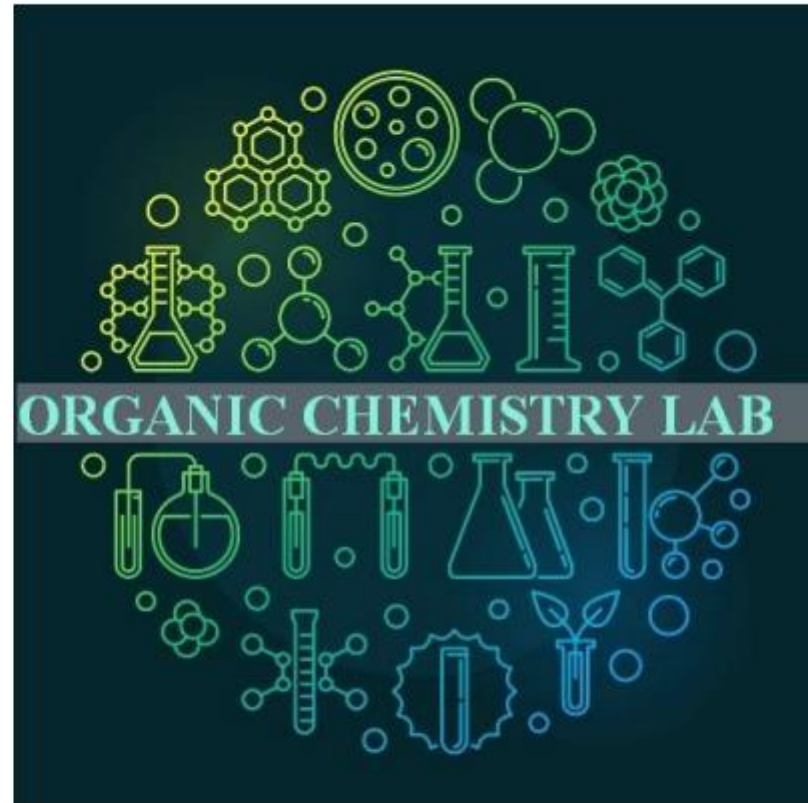


Εργαστήριο Οργανικής Χημείας Ι



Εργαστηριακή άσκηση 2

Προσδιορισμός σημείου τήξης, σημείου βρασμού

Δομή της παρουσίασης

1. Πειραματικό μέρος, σημείο τήξης
2. Πειραματικό μέρος, σημείο βρασμού
3. Θεωρητικό υπόβαθρο
4. Λυμένα παραδείγματα
5. Ασκήσεις για αναφορά

Σημείο τήξης

Μέρος Α

Προσδιορισμός του σημείου τήξης
του **Βενζοϊκού και ο-μέθυλο-**

βενζοϊκού οξέος

Χρήση απλής διάταξης με
ελαιόλουτρο σιλικόνης

Μέρος Β

Ταυτοποίηση ενός **αγνώστου**
δείγματος με τη μέθοδο του μικτού
σημείου τήξης.

Μέρος Α

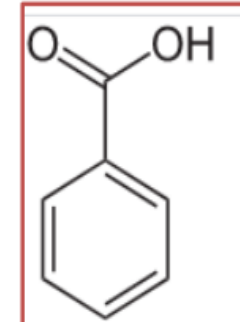
Βήμα 1.

Κάθε ομάδα ετοιμάζει 2 τριχοειδείς, έναν με βενζοϊκό οξύ και έναν με ο-μέθυλο-βενζοϊκό οξύ

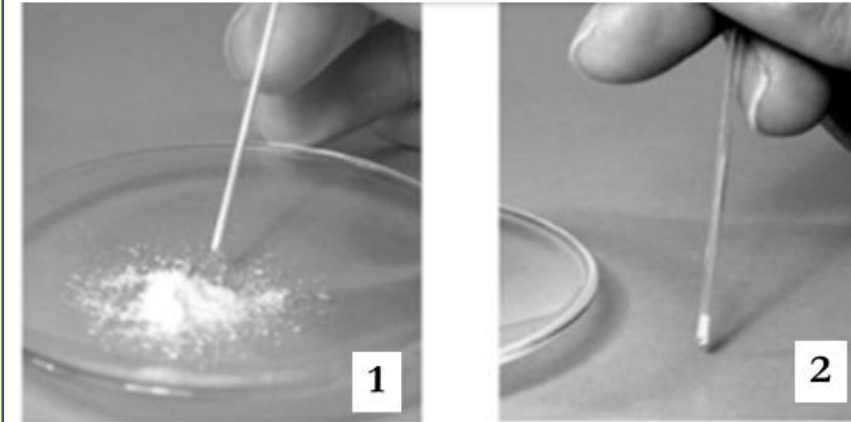
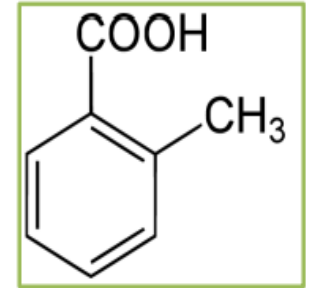
- Το δείγμα που πρόκειται να μετρηθεί το σημείο τήξης λειοτριβείται πολύ καλά.
- Στη συνέχεια μεταφέρεται η απαιτούμενη ποσότητα σε τριχοειδή σωλήνα που έχει εσωτερική διάμετρο 1–1,5 mm.
- Η μεταφορά της ουσίας επιτυγχάνεται με πίεση του ανοιχτού άκρου μέσα στο δείγμα. Το καλό πακετάρισμα της ουσίας στον σωλήνα επιτυγχάνεται με κτυπήματα του τριχοειδή πάνω σε σκληρή επιφάνεια μεταφέροντας έτσι πλήρως το δείγμα στο κλειστό άκρο του σωλήνα.

Ενώσεις που θα αναλυθούν

A: Βενζοϊκό οξύ



B: ο-μέθυλο-βενζοϊκό οξύ

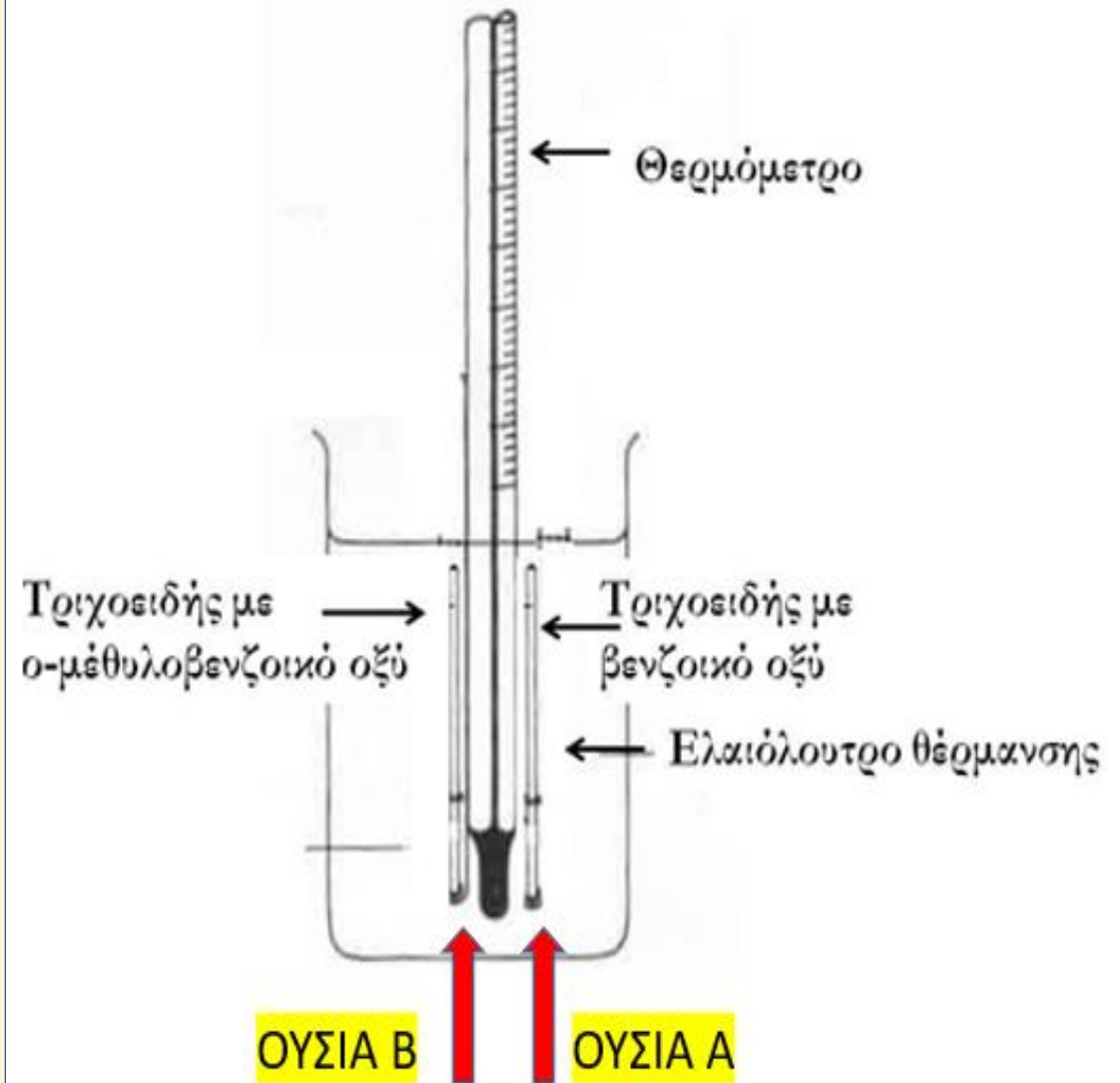


Εικόνες 1 & 2

Η χρησιμοποίηση περίπου 3 mgr δείγματος (όπως φαίνεται στην εικόνα 2) είναι αρκετά.

Βήμα 2

Στερεώνονται δύο τριχοειδείς αντιδιαμετρικά σε θερμομέτρο έτσι ώστε το δείγμα σε κάθε περίπτωση να είναι κοντά στον υδράργυρο του θερμομέτρου και το όλο σύστημα το βυθίζεται σε ένα ελαιόλουτρο σιλικόνης (σε ποτήρι ζέσης των 100 ml). Η θέρμανση του λουτρού γίνεται αργά περίπου άνοδο 5°C το λεπτό ώστε η μέτρηση να γίνει σωστά. Σημειώνεται τα σημεία τήξης των ενώσεων Α και Β.



Μέρος Β

Κάθε ομάδα λαμβάνει άγνωστο δείγμα, που θα μπορούσε να είναι ένα από τα α) αιέτυλσαλικυλικό οξύ, β) βενζοϊκό οξύ και γ) L-τρουγικό οξύ.

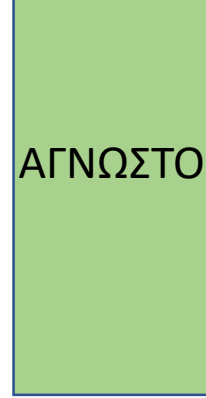
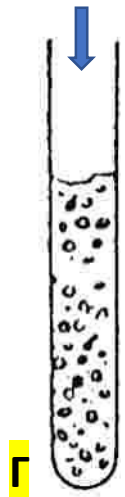
Δημιουργεί τρία μίγματα του αγνώστου της διαδοχικά και με τις τρεις ουσίες που θα μπορούσε να είναι. Ετοιμάζονται 3 τριχοειδείς σωλήνες όπως περιγράφεται στο Βήμα 1 του Μέρους Α. Στην συνέχεια μετρείται το σημείο τήξης τους ταυτόχρονα και των τριών τριχοειδών στην ηλεκτρική συσκευή μέτρησης (βλ εικόνα).



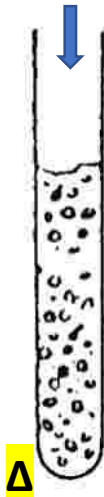
ακέτυλσαλικυλικό οξύ
ή
βενζοϊκό οξύ
ή
L-τρουγικό οξύ



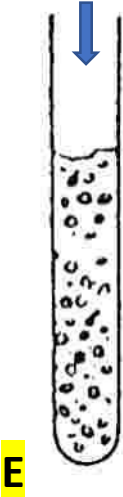
+



+



+



Με προσεκτική παρατήρηση και στους 2 διαφορετικούς τρόπους ελέγχεται η τήξη του στερεού που βρίσκεται στον τριχοειδή σωλήνα

Η τήξη εξελίσσεται όπως φαίνεται στην εικόνα 6 που ακολουθεί. Σταδιακά το στερεό τήκεται και μετατρέπεται σε διαυγές υγρό

Εικόνα 6



Σημειώνονται τα σημεία τήξης των:

A, B, Γ, Δ και Ε

Που πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση των δύο μεθόδων.

Οι χρησιμοποιημένοι τριχοειδείς απορρίπτονται στο κουτί των σπασμένων γυαλικών

Το ποτήρι ζέσης με το λάδι αποσύρεται από την θερμαντική πλάκα, ώστε να κρυώσει και να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί στην απόσταξη με την μικρομέθοδο

Σημείο Βρασμού

Μέρος Α

Προσδιορισμός σημείου
βρασμού 1-προπανόλης με
απλή απόσταξη

Μέρος Β

Προσδιορισμός του σημείου
βρασμού οργανικού διαλύτη
με τη συσκευή Siwoloboff.

Μέρος Α

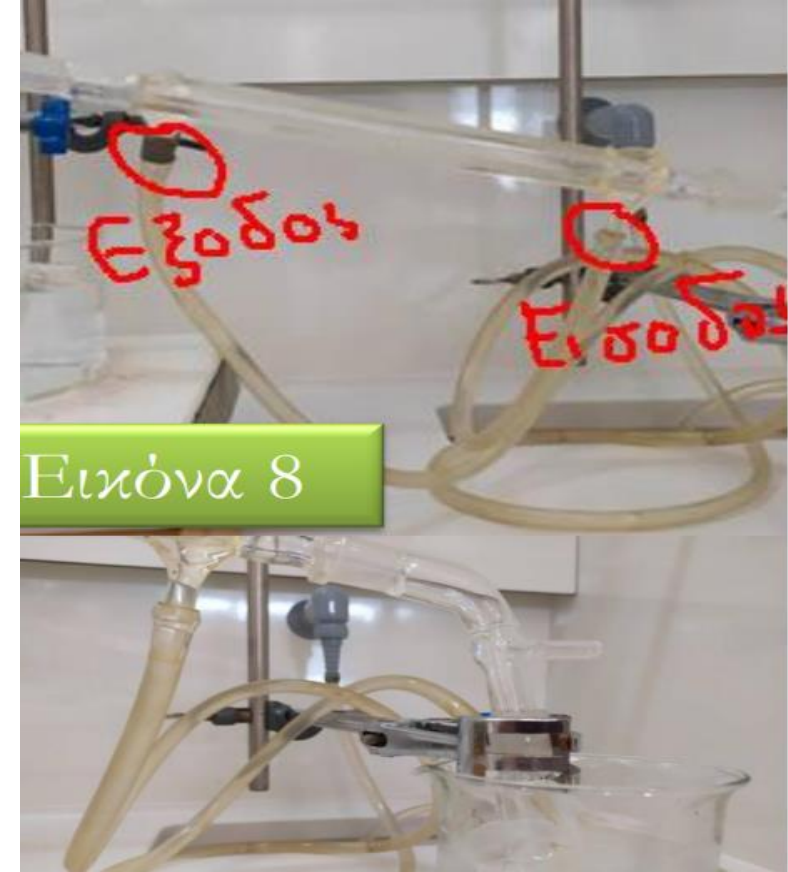
Προσδιορισμός σημείου βρασμού 1-προπανόλης με απλή απόσταξη

- Σε σφαιρική φιάλη των 25 ml, μεταφέρονται 15-18 ml από τον διαλύτη Α (αφού πριν εκπλυθεί η σφαιρική με 2-3 ml).
- Τοποθετείται μαγνητάκι για ομαλό βρασμό και πριν εμβαπτισθεί η σφαιρική στο ελαιόλουτρο, σκουπίζεται καλά εξωτερικά ώστε να μην έχει νερό η διαλύτη.
- Η σφαιρική στηρίζεται καλά και προσαρμόζεται το βιδωτό επίθεμα.
- Σε αυτό μπαίνει το θερμομέτρο, με την άκρη του θερμομέτρου στην γωνία του επιθέματος.



Εικόνα: Απλή απόσταξη διαλύτη 1-προπανόλη

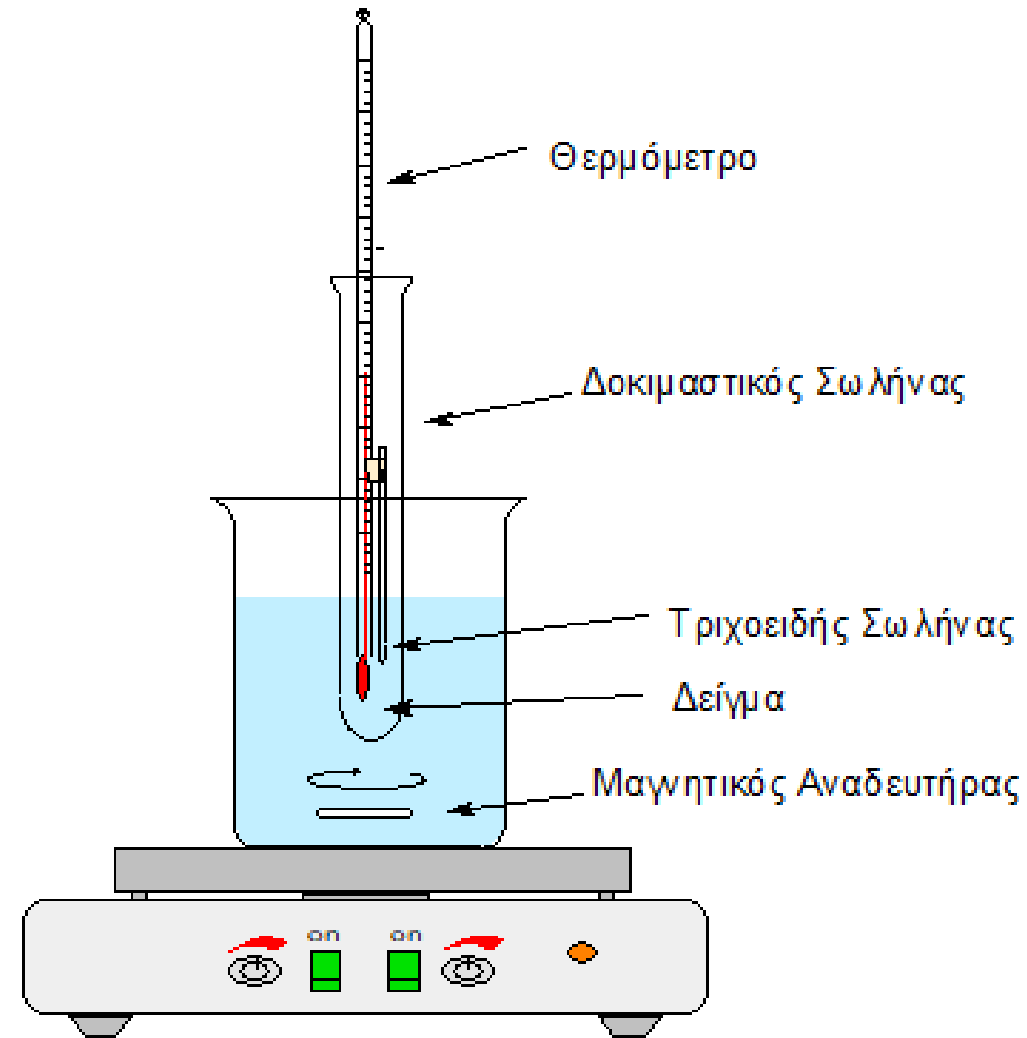
- Στην συνέχεια τοποθετείται ο ψυκτήρας, στον οποίο η είσοδος του νερού γίνεται από κάτω και η έξοδος από πάνω.
- Τέλος στην άκρη του ψυκτήρα προστίθεται το ράμφος απόσταξης στο οποίο συνδέουμε μια σφαιρική φιάλη των 50 ml, η οποία βυθίζεται σε παγόλουτρο.
- Καταγράφεται η θερμοκρασία όταν παρατηρείται συνεχή ροή αποστάγματος και σταθερή θερμοκρασία. Στο τέλος μεταφέρονται όλα στο ποτήρι Α στον απαγωγό 9.



Μέρος Β

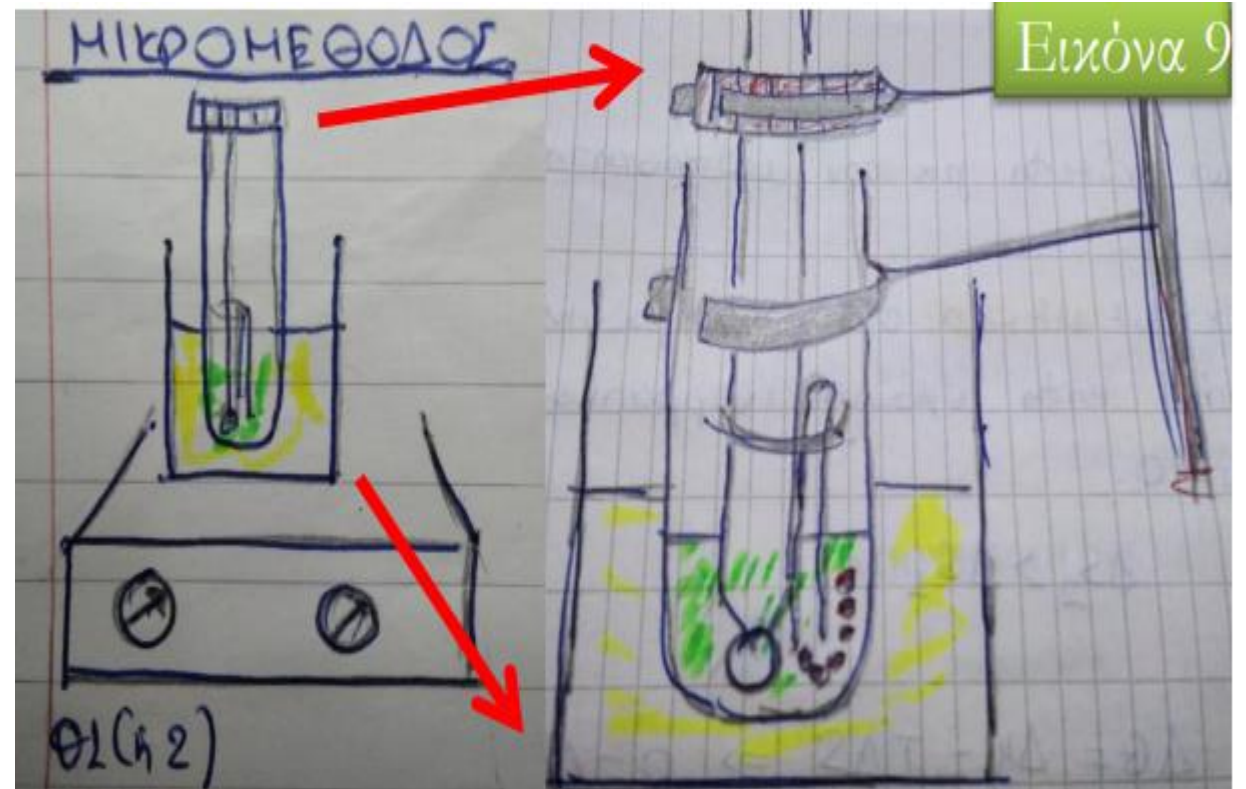
Προσδιορισμός του σημείου βρασμού οργανικού διαλύτη με τη συσκευή Siwoloboff.

- Σε ένα μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα που έχει ξεπλυθεί με 2 ml διαλύτη Β προστίθενται 5-6 ml διαλύτη Β.
- Μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα βυθίζεται θερμοόμετρο στο οποίο έχει πιαστεί με μικρό ελαστικό ή αυτοκόλλητο τριχοειδής σωλήνας με το κλειστό μέρος του προς την πάνω πλευρά.
- Με την αύξηση της θερμοκρασίας ο αέρας που είναι εγκλωβισμένος στον τριχοειδή απομακρύνεται και έτσι παρατηρείται αρχικά έξοδος φυσαλίδων και ατμοί από το υγρό εισέρχονται στον τριχοειδή. Όταν η T φθάσει το σημείο βρασμού η πίεση των ατμών μέσα στον τριχοειδή είναι ίση με την ατμοσφαιρική πίεση.



Μόλις όμως η T γίνει μεγαλύτερη από το σημείο βρασμού, τότε οι ατμοί αρχίζουν να εξέρχονται με την μορφή διαδοχικών φυσαλίδων

Σε αυτήν την στιγμή αποσύρουμε τον δοκιμαστικό από το ελαιόλουτρο και προσέχουμε μόλις βγει η τελευταία φυσαλίδα (εικ. 10) σημειώνουμε την T που καταγράφει το θερμομέτρο ως το σημείο βρασμού



Τα σημεία βρασμού που προσδιορίζονται και στις δύο περιπτώσεις θεωρώντας ότι η πίεση στον χώρο του εργαστηρίου είναι 740 mmHg με βάση την σχέση: $\Delta t = 0,00012(760 - P)(t + 273)$

Παράδοση πειραματικών αποτελεσμάτων:

1. Σημεία Τήξεως ουσιών Βενζοϊκού οξέος, ο-μέθυλο-βενζοϊκού οξέος
2. Εύρεση αγνώστου στερεού
3. Σημεία βρασμού διαλυτών 1-προπανόλης και 2-προπανόλης

3. Θεωρητικό υπόβαθρο

Κάθε οργανική ένωση έχει συγκεκριμένο σημείο τήξης

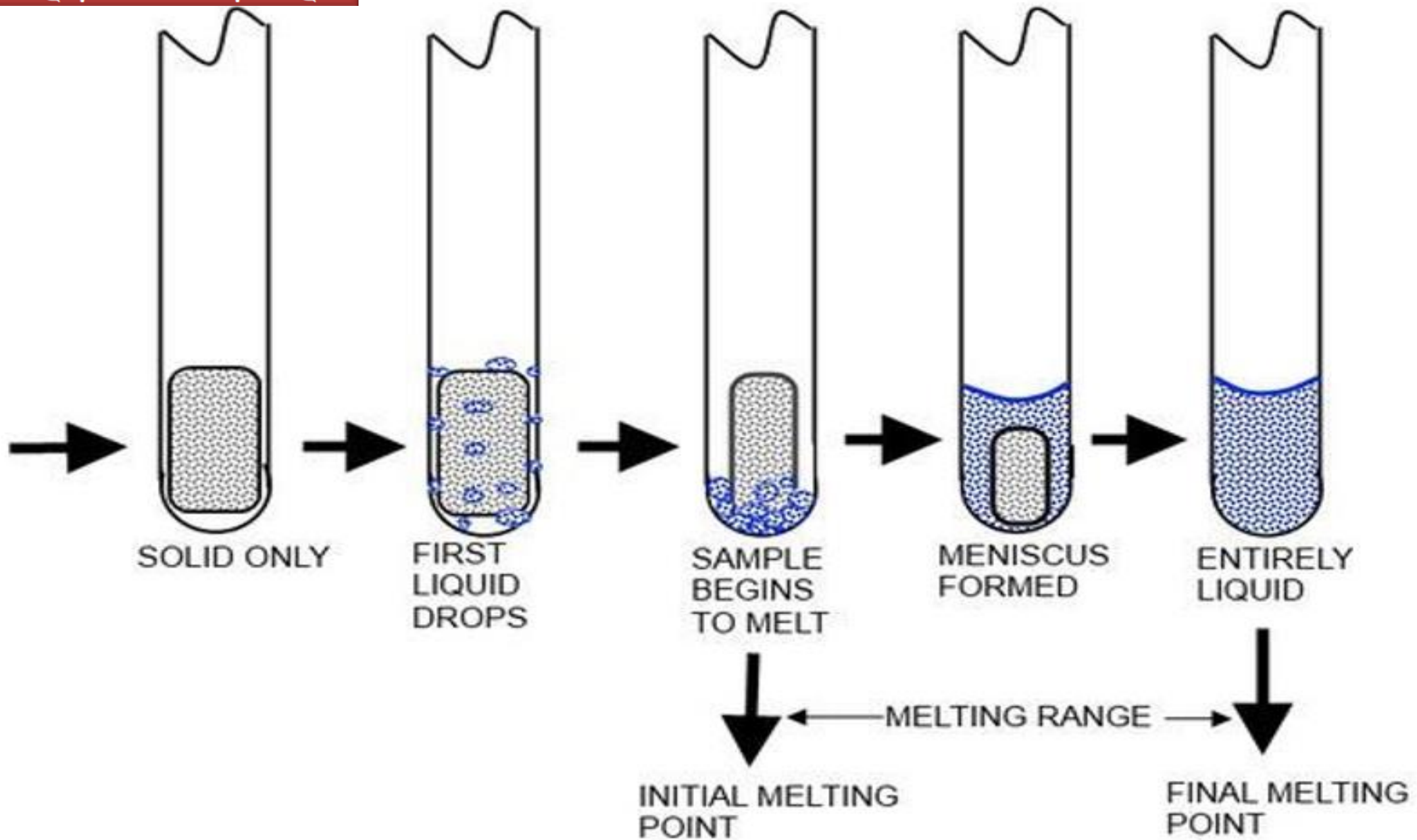
➤ Σημείο τήξεως μιας στερεής οργανικής ένωσης

Σημείο τήξεως μιας στερεής ένωσης είναι η θερμοκρασία στην οποία η στερεά φάση μετατρέπεται στην υγρή χωρίς να συμβεί οποιαδήποτε χημική μεταβολή του σώματος.

Το σημείο τήξεως (σ.τ.) **χρησιμοποιείται:**

- ✓ στην **ταυτοποίηση** μιας ουσίας και
- ✓ στον **έλεγχο της καθαρότητας** των οργανικών ενώσεων.

3. Θεωρητικό υπόβαθρο

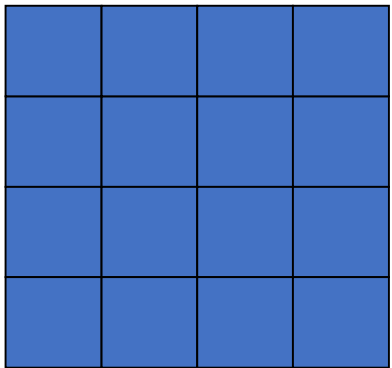


3. Θεωρητικό υπόβαθρο

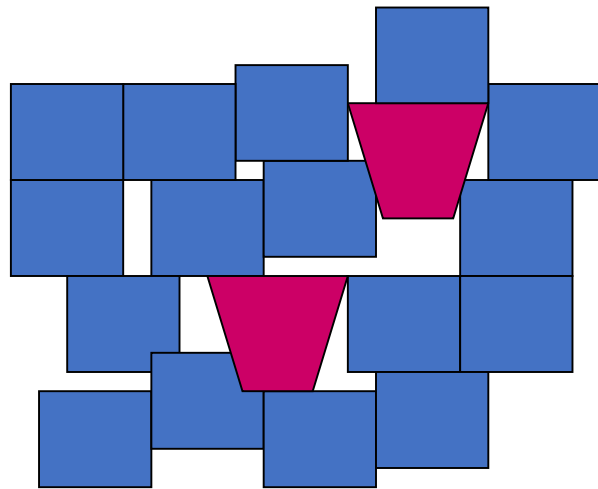
➤ Έλεγχος καθαρότητας

❖ Μία καθαρή κρυσταλλική οργανική ένωση έχει σταθερό σ.τ. με μικρό εύρος το πολύ 2°C .

➤ Η παρουσία κάποιας πρόσμιξης, ακόμα και σε μικρές ποσότητες, προκαλεί **ελάττωση του σημείου τήξεως** και **αύξηση του εύρους**.



Καθαρή ένωση

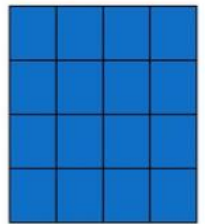
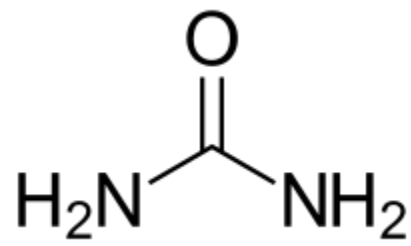


Ένωση με πρόσμιξη,
χρειάζεται λιγότερη ενέργεια
για να χαλάσει το
κρυσταλλικό πλέγμα

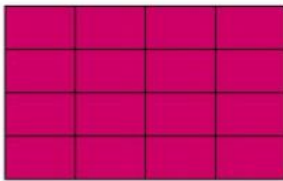
Όσο αυξάνεται το ποσοστό της πρόσμιξης, τόσο ελαττώνεται το σ.τ. της καθαρής ένωσης μέχρι ενός σημείου, μετά από το οποίο η ένωση θεωρείται "κορεσμένη" ως προς την πρόσμιξη και η επιπλέον προσθήκη δεν προκαλεί περαιτέρω ελάττωση του σ.τ. Το σημείο αυτό καλείται **ευτηκτικό σημείο** και το μίγμα που έχει τη συγκεκριμένη σύσταση **ευτηκτικό μίγμα**

3. Θεωρητικό υπόβαθρο

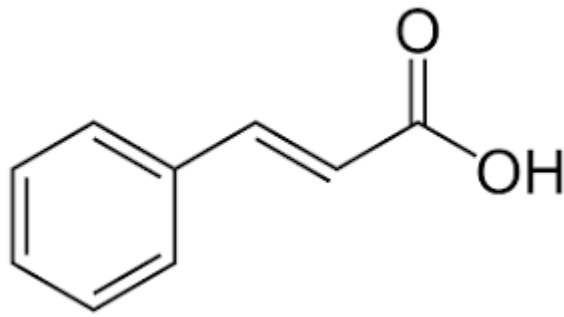
• Mixed Melting Point - used to determine identity of compound:



Urea
MP 120-121



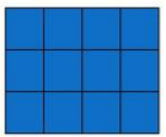
Cinnamic acid
MP 120-121



Have unknown compound that melts at 120-121.
What is the unknown?



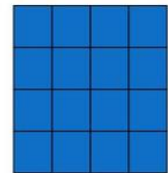
• Mix unknown compound with a little urea and measure melting point



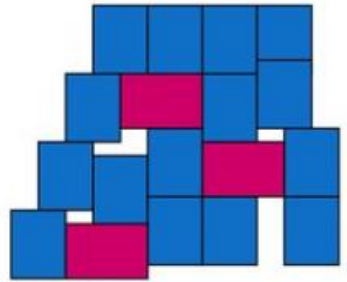
+ unknown sample



If melting point is still 120-121 degrees, unknown compound was urea:



If melting point is lower and broader, i.e. 110-116, unknown compound was NOT urea:



3. Θεωρητικό υπόβαθρο

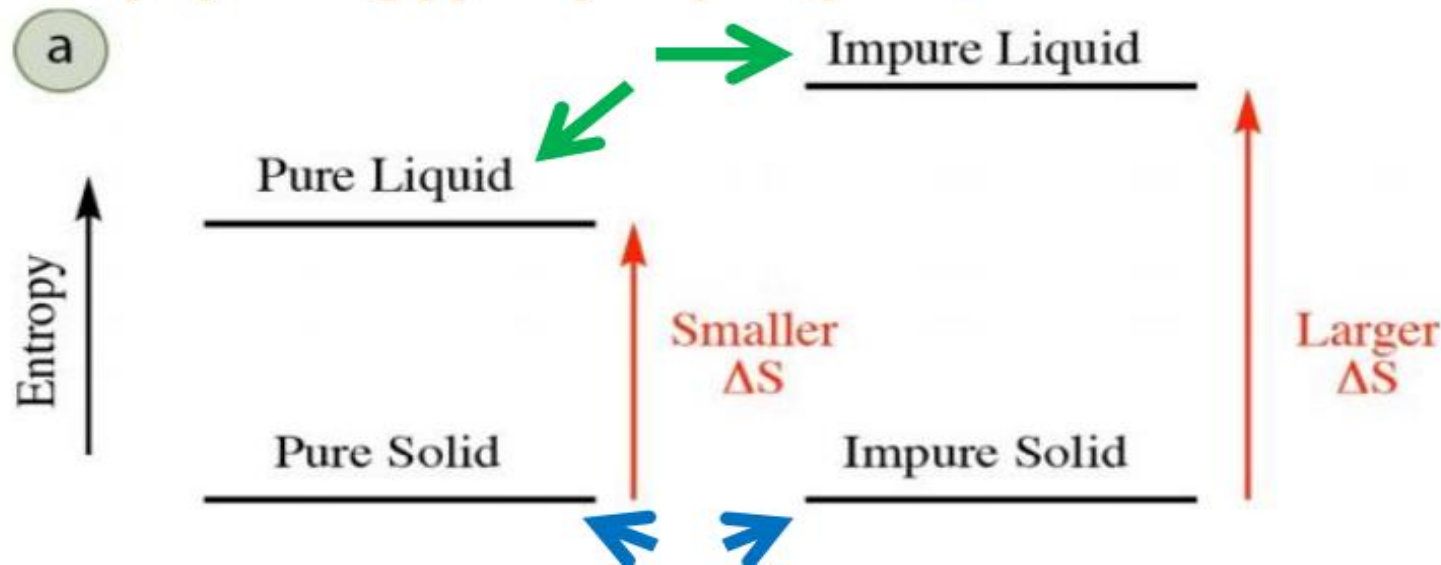
Σημείο Τήξεως

Όταν υπάρχουν προσμίξεις στην ουσία που μετρείται τότε το σημείο τήξης που παρατηρείται είναι **χαμηλότερο** και παρουσιάζει ένα εύρος

Η διαφορά στην μεταβολή της εντροπίας \rightarrow μείωση του σημείου τήξης

Στα στερεά οι κινήσεις των μορίων είναι πολύ περιορισμένες με αποτέλεσμα να υπάρχει μικρή διαφορά στην εντροπία ανάμεσα σε ένα καθαρό και ένα μη-καθαρό στερεό

Όμως συγκρίνοντας τα υγρά που προκύπτουν από την τήξη έχουν αρκετά μεγαλύτερη διαφορά εντροπίας. Η τήξη δηλ ενός μη-καθαρού στερεού οδηγεί σε μεγαλύτερη μεταβολή εντροπίας

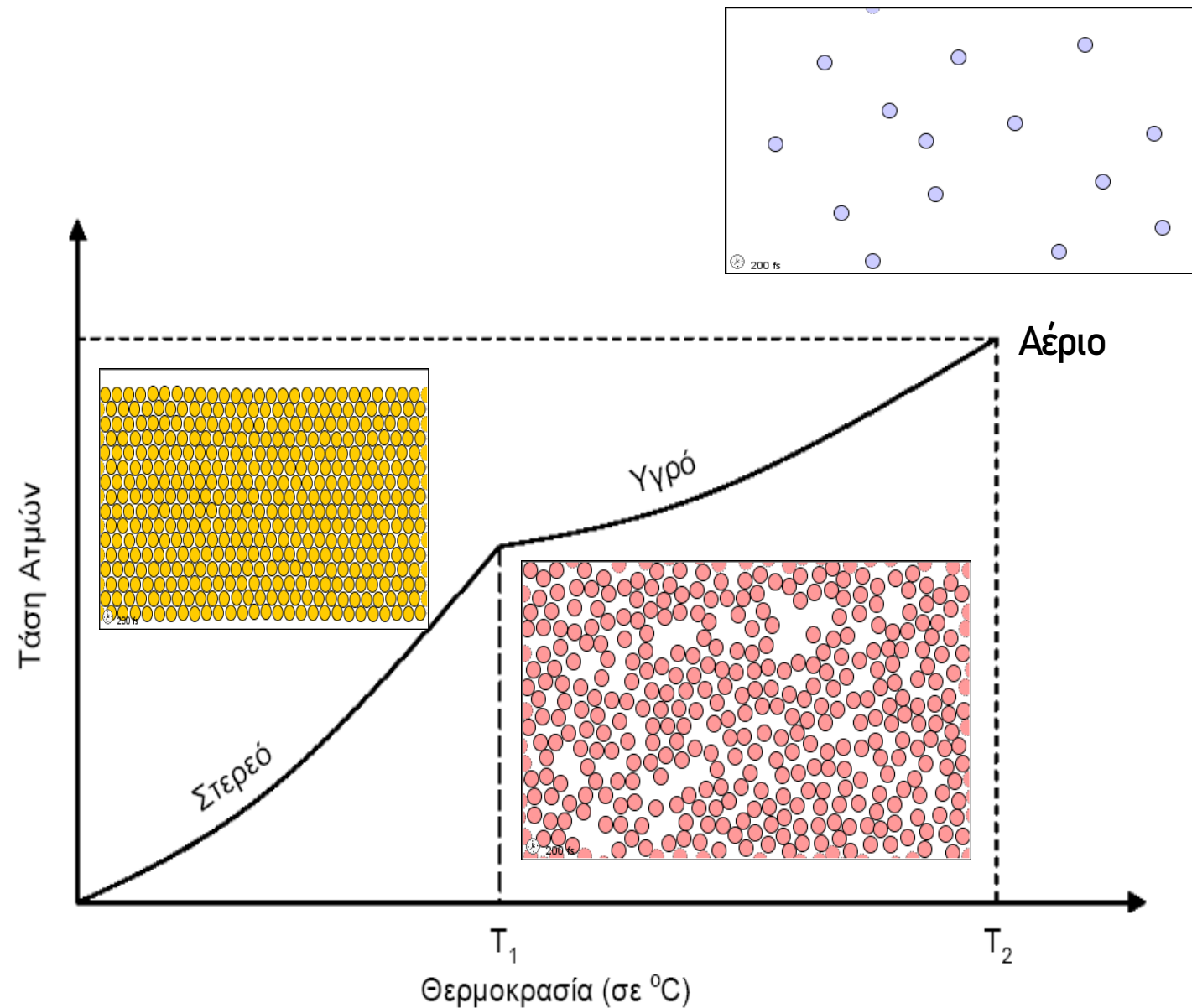


b

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$
$$0 = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$
$$T_{\text{melting}} = \frac{\Delta H^\circ}{\Delta S^\circ}$$

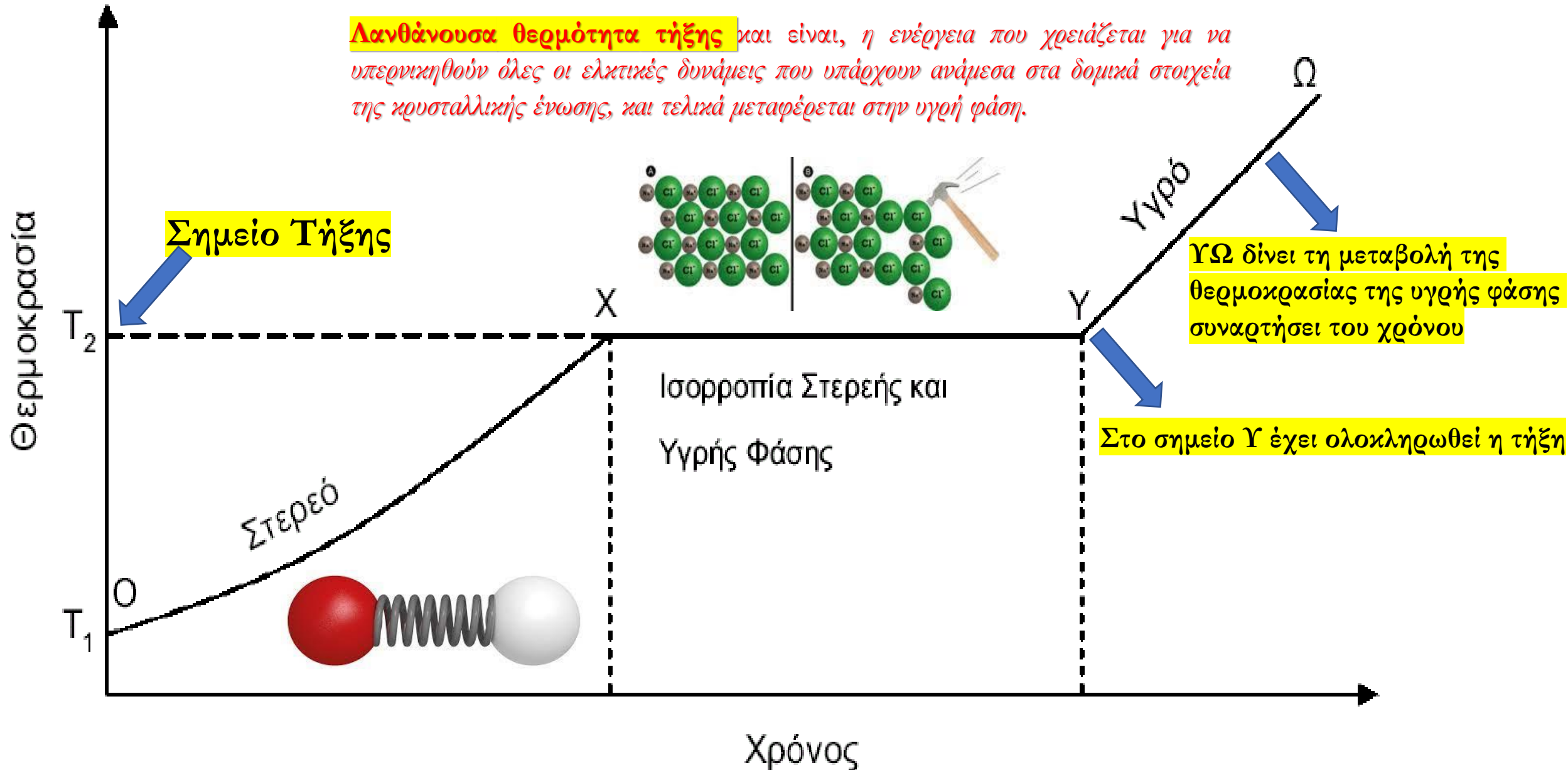
3. Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ισορροπία στερεής και υγρής φάσης αποκαθίσταται όταν η τάση ατμών της στερεής φάσης γίνεται ίση με την τάση ατμών της υγρής φάσης. Το παρακάτω διάγραμμα δίνει την μεταβολή της τάσης ατμών συναρτήσει της θερμοκρασίας για τη στερεή και υγρή φάση (σχήμα). Οι θερμοκρασίες T_1 και T_2 είναι αντίστοιχα το σημείο τήξης και το σημείο βρασμού της ουσίας.



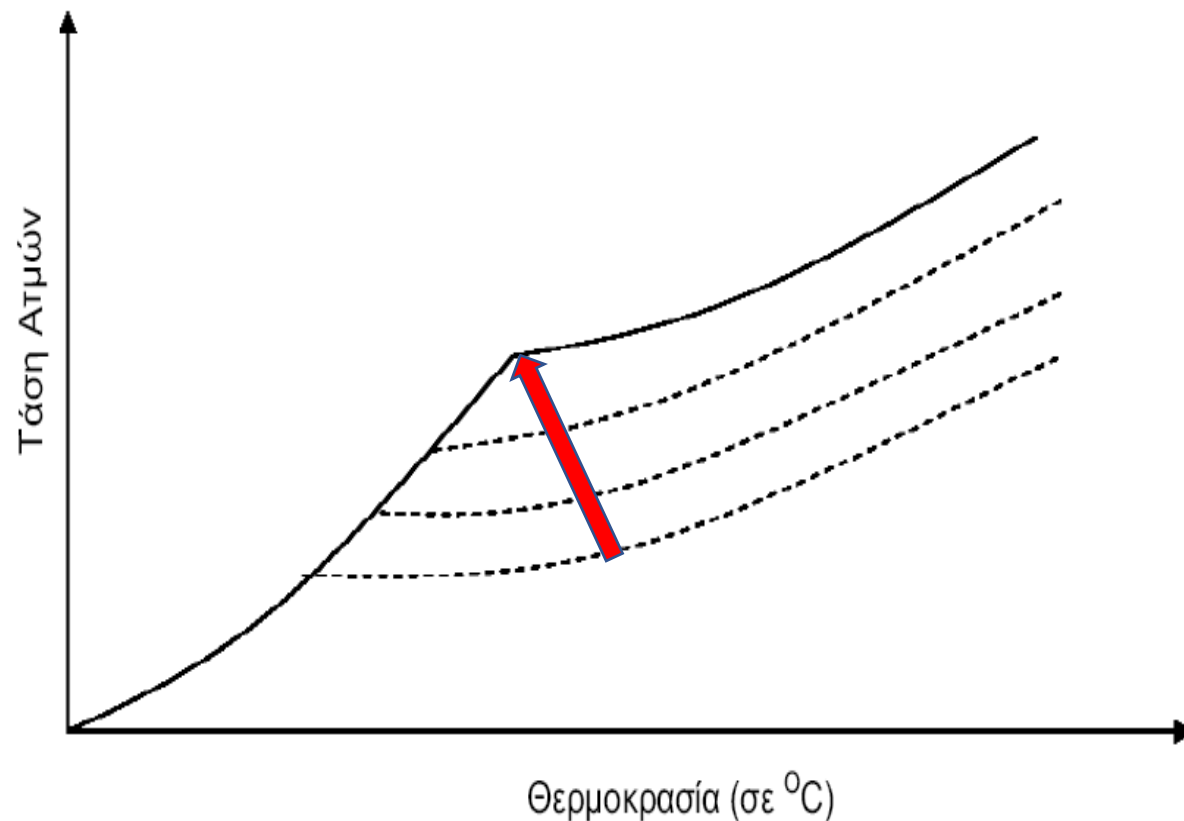
Διάγραμμα του φαινομένου της τήξης μιας καθαρής κρυσταλλικής ουσίας, που δίνει τη μεταβολή της θερμοκρασίας συναρτήσει του χρόνου

Λανθάνουσα θερμότητα τήξης και είναι, η ενέργεια που χρειάζεται για να υπερνικηθούν όλες οι ελκτικές δυνάμεις που υπάρχουν ανάμεσα στα δομικά στοιχεία της κρυσταλλικής ένωσης, και τελικά μεταφέρεται στην υγρή φάση.



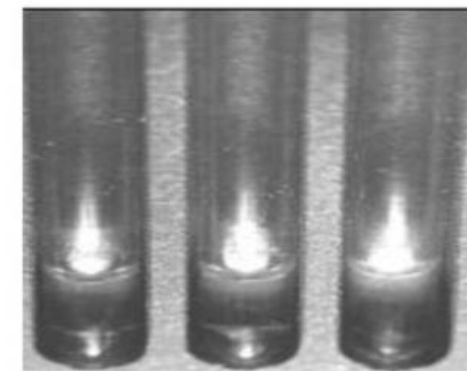
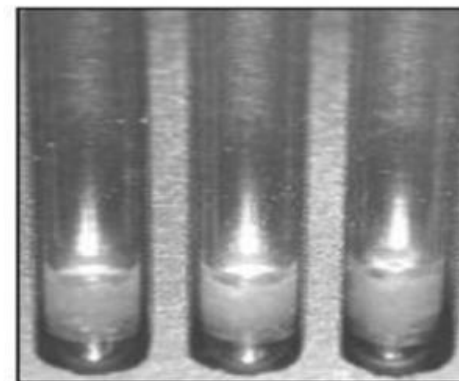
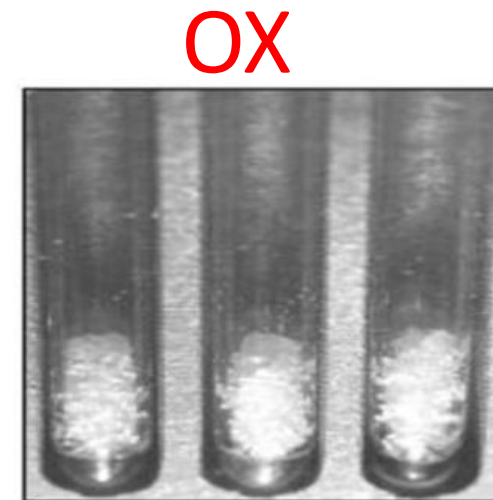
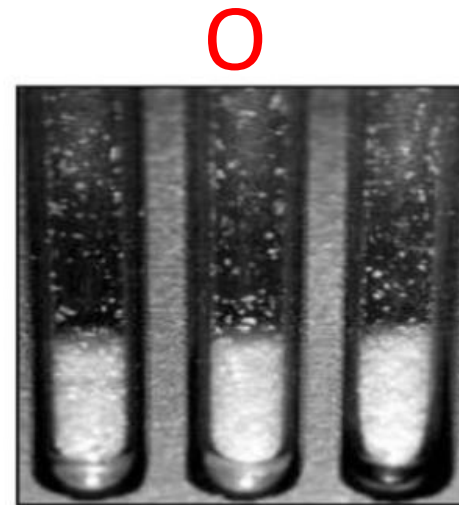
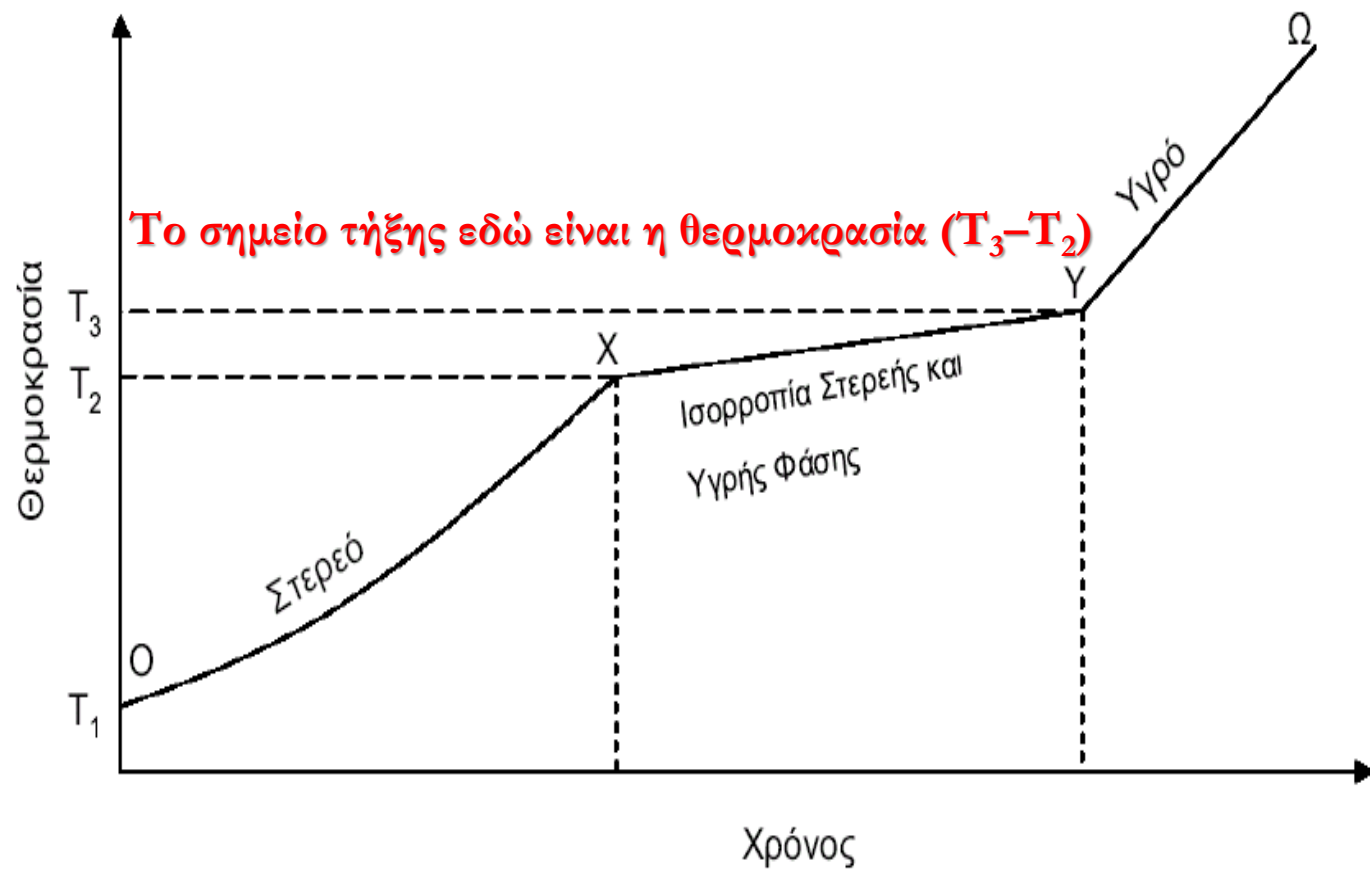
3. Θεωρητικό υπόβαθρο

Όταν υπάρχουν προσμίξεις το σημείο τήξης της ουσίας μας γίνεται χαμηλότερο και δεν είναι συγκεκριμένο, παρουσιάζει εύρος. Δηλαδή ενώ το σημείο τήξης μιας καθαρής κρυσταλλικής ουσίας είναι απότομο και συγκεκριμένο (η διαφορά μεταξύ τέλους και αρχής της δεν ξεπερνά τους 2°C , όταν υπάρχουν προσμίξεις το σημείο τήξης δεν είναι απότομο αλλά έχει εύρος από 2°C ως και 20°C .



3. Θεωρητικό υπόβαθρο

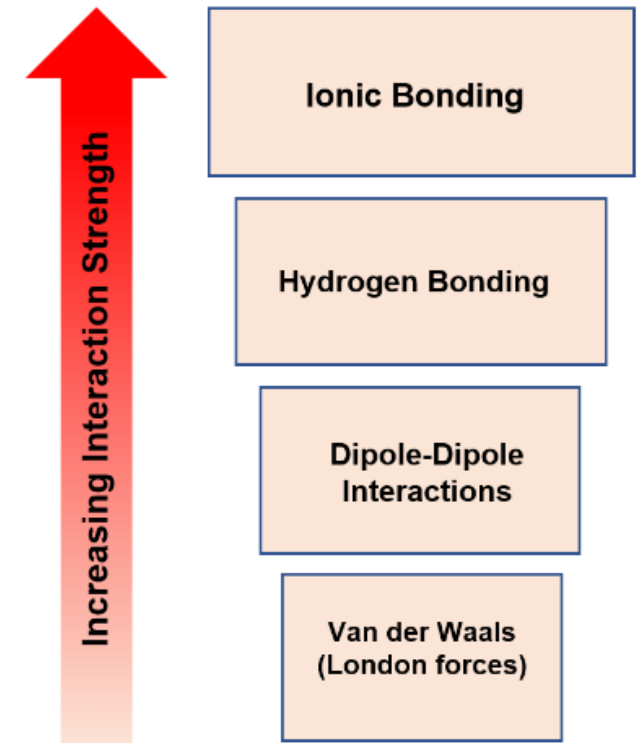
Διάγραμμα του φαινομένου της τήξης



factors affecting melting point (m.p)

- 1) Molecular weight (M.Wt) or Size of the molecule
- 2) Impurities
- 3) Branching
- 4) Intermolecular interactions like
 - A. Ionic , dipole-dipole attractions
 - B. Van der Waal interactions
 - C. H-bonding

Relative Strength of Intermolecular Interactions

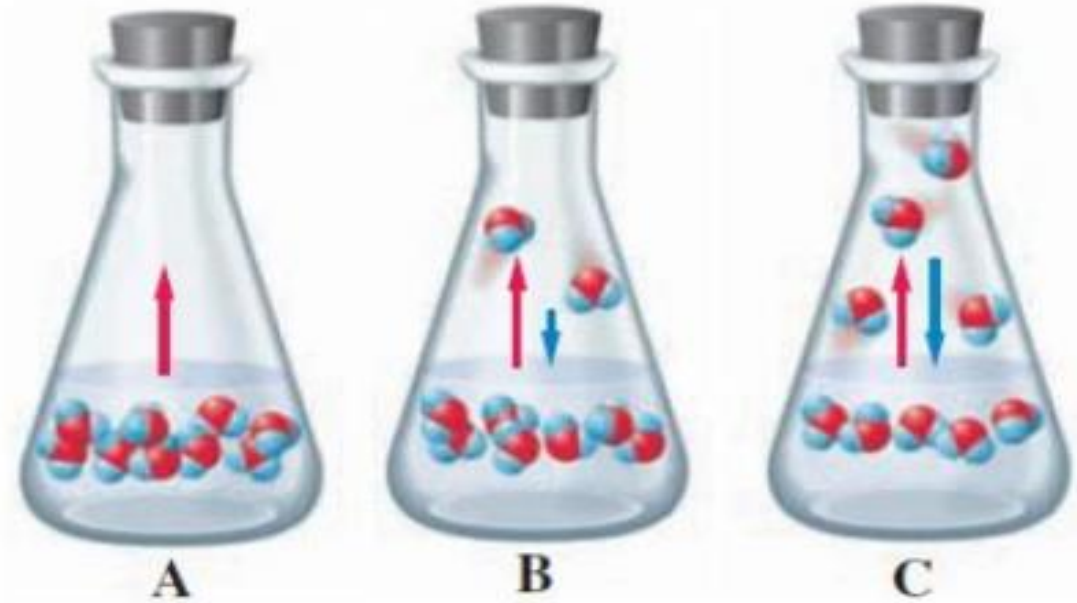


3. Θεωρητικό υπόβαθρο

- Τα μόρια των υγρών ουσιών βρίσκονται διαρκώς σε κίνηση.
- Λόγω της κινητικής τους ενέργειας διαφεύγουν συνεχώς μόρια από την επιφάνεια του υγρού προς το περιβάλλον στον γύρω αέριο χώρο (εξάτμιση).
- Το φαινόμενο συμβαίνει και αντίστροφα δηλαδή μόρια συμπυκνώνονται από την αέρια φάση και επιστρέφουν στην υγρή (υγροποίηση).
- Σε κλειστό σύστημα επέρχεται τελικά ισορροπία μεταξύ εξάτμισης και υγροποίησης των μορίων του υγρού η οποία σαν αποτέλεσμα έχει τον κορεσμό του ατμού στη θερμοκρασία του πειράματος.
- Η πίεση που ασκεί στην περίπτωση αυτή ο ατμός λέγεται τάση κορεσμένων ατμών

ΣΗΜΕΙΟ ΖΕΣΣΕΩΣ

Τάση ατμών είναι η πίεση που ασκούν οι κορεσμένοι ατμοί ενός υγρού



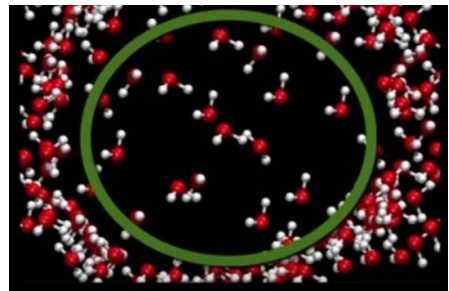
Αρχικά $U_{\text{εξατ}} > U_{\text{υγρ}} \rightarrow U_{\text{εξατ}} = U_{\text{υγρ}}$ Δυναμική ισορροπία

Κατά τον βρασμό $T = \text{σταθερή}$

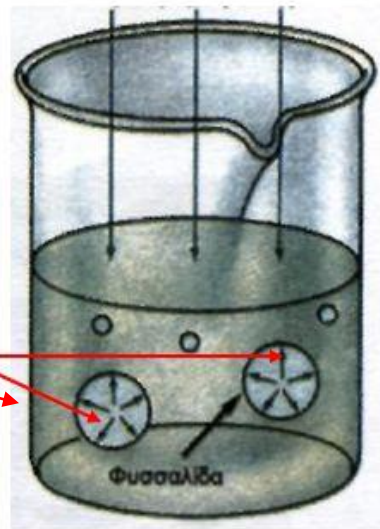
Στην περίπτωση του βρασμού του H_2O έχουμε $\Delta H = 40,7 \text{ kJ/mol}$ λανθάνουσα θερμότητα εξαέρωσης

ΣΗΜΕΙΟ ΒΡΑΣΜΟΥ

Η θερμοκρασία στην οποία η τάση ατμών του υγρού γίνεται ίση με την εξωτερική πίεση λέγεται σημείο βρασμού και όταν η εξωτερική πίεση είναι 1 Atm τότε μιλάμε για το κανονικό σημείο βρασμού.



Ατμοσφαιρική πίεση



Όταν ένα υγρό θερμαίνεται, τότε δημιουργούνται εντός της μάζας του φυσαλίδες. Τα μόρια του υγρού στις φυσαλίδες βρίσκονται στην αέρια κατάσταση.

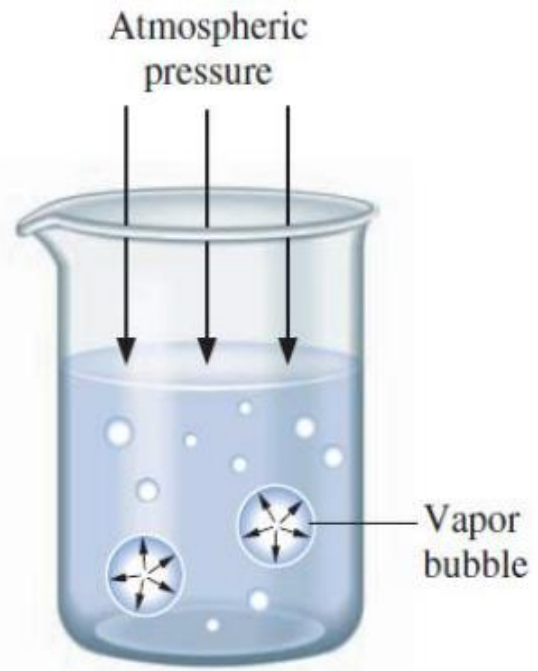
Αν λοιπόν $P_{ατμ} > P^{\circ}$, η φυσαλίδα «σπάει»

Αν όμως $P_{ατμ} = P^{\circ}$, η φυσαλίδα «επιβιώνει» και ως ελαφρύτερη ανεβαίνει στην επιφάνεια

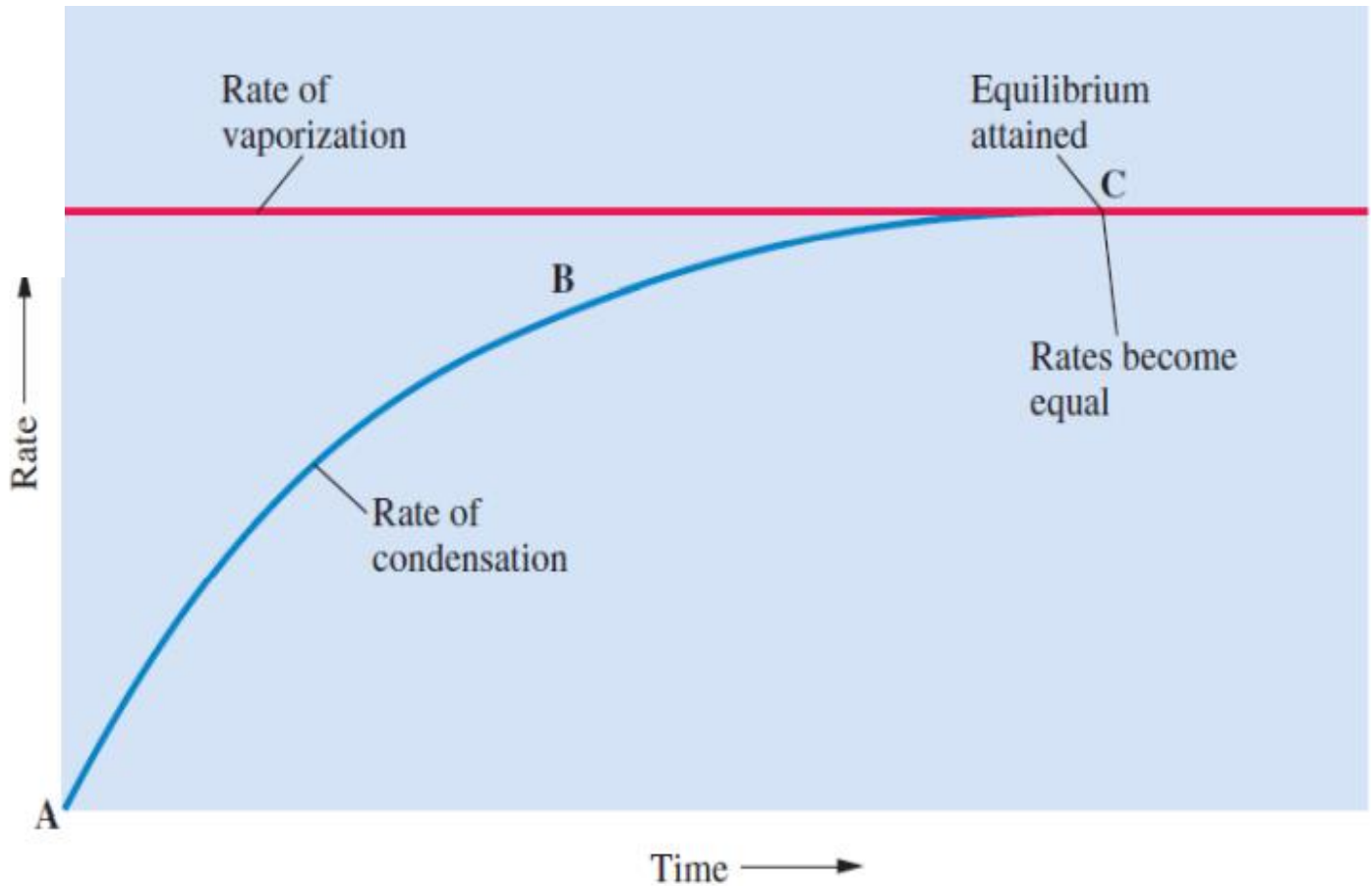
Συμπέρασμα:

Ένα υγρό βράζει όταν η τάση ατμών του γίνει ίση με την ατμοσφαιρική πίεση.

3. Θεωρητικό υπόβαθρο



Στην ισορροπία



$$U_{\text{εξατ}} = U_{\text{υγρ}} \quad \rightarrow \quad K_1 = K_2 [\text{H}_2\text{O}]_{(g)} \quad \rightarrow \quad K_1 / K_2 = [\text{H}_2\text{O}]_{(g)} = K_c \quad \rightarrow \quad K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = P_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}_2\text{O}]_{(g)} RT = K_1 / K_2 RT = \text{σταθερή} = P^\circ \quad \text{τάση ατμών}$$

3. Θεωρητικό υπόβαθρο

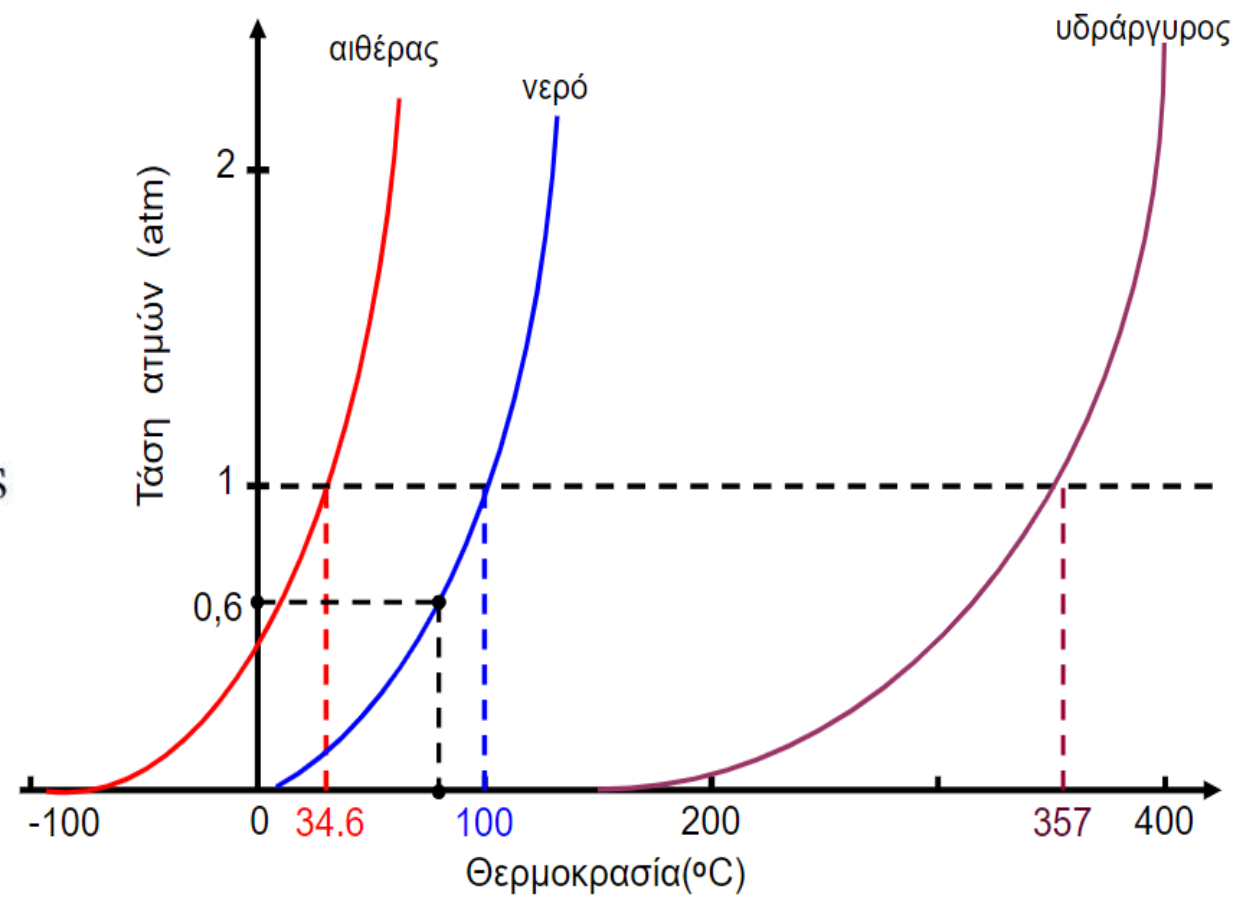
Τη διόρθωση του σημείου βρασμού εάν η πίεση δεν είναι 1 atm μπορούμε να την κάνουμε και με την εξίσωση Clausius-Clapeyron

Clausius – Clapeyron equation



$$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_{\text{vap}}^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

Για την εύρεση της πίεσης των ατμών χρησιμοποιείται και η καταστατική εξίσωση $PV=nRT$, όπου n είναι τα moles στην αέρια φάση



Ο όγκος του αερίου είναι αντιστρόφως ανάλογος προς την πίεση ($T = \text{σταθ.}$)

Σε κενό δοχείο που φέρει κινούμενο έμβολο, εισάγεται μικρή ποσότητα υγρού Χ....



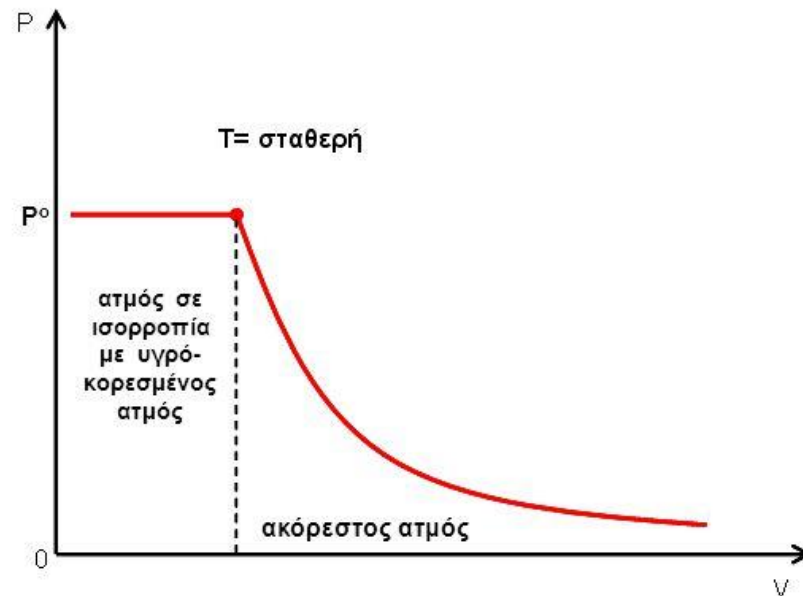
1. $P_{\text{δοχ}} < P^{\circ}$
Ακόρεστοι ατμοί



2. $P_{\text{δοχ}} = P^{\circ}$
κορεσμένοι ατμοί
(οριακή κατάσταση)



3. $P_{\text{δοχ}} = P^{\circ}$
κορεσμένοι ατμοί



factors affecting boiling point (b.p)

- 1) Pressure
- 2) Molecular weight
- 3) Impurities
- 4) Structure of the molecule & intermolecular interactions

like

- A. Branching
- B. Polarity
- C. Van der Waal interactions
- D. H-bonding

factors affecting boiling point (b.p)

1- Pressure

- a) When the pressure is less than 1 atm , the boiling point of the liquid is less than its normal b.p.
- b) When $P = 1$ atm, the b.p. of the liquid is called normal boiling point
- c) When P is greater than 1 atm, the b.p. of the liquid is greater than its normal b.p.

factors affecting boiling point (b.p)

2- Molecular weight

By increasing Molecular weight b.p increase.

IUPAC Name	Molecular Formula	Condensed Structural Formula	Melting Point (°C)	Boiling Point (°C)
ethene	C ₂ H ₄	CH ₂ =CH ₂	-169	-104
propene	C ₃ H ₆	CH ₂ =CHCH ₃	-185	-47
1-butene	C ₄ H ₈	CH ₂ =CHCH ₂ CH ₃	-185	-6
1-pentene	C ₅ H ₁₀	CH ₂ =CH(CH ₂) ₂ CH ₃	-138	30
1-hexene	C ₆ H ₁₂	CH ₂ =CH(CH ₂) ₃ CH ₃	-140	63
1-heptene	C ₇ H ₁₄	CH ₂ =CH(CH ₂) ₄ CH ₃	-119	94

3- Impurities




- ❑ A solution has a higher boiling point than a pure solvent .
- ❑ The b.p. of pure H₂O is 100 °C, but that b.p. can be elevated by adding a solute such as a salt.

factors affecting boiling point (b.p)

4-Structure of the molecule & intermolecular interactions

1-Branching

Within the branched series, increased branch leads to lower boiling point.

Structure	Name	Boiling point (°C)
	pentane	36.0
	2-methylbutane	27.9
	2,2-dimethylpropane	9.5

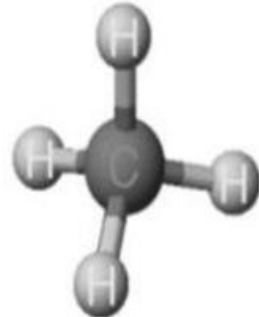
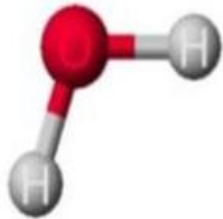
factors affecting boiling point (b.p)

4-Structure of the molecule & intermolecular interactions

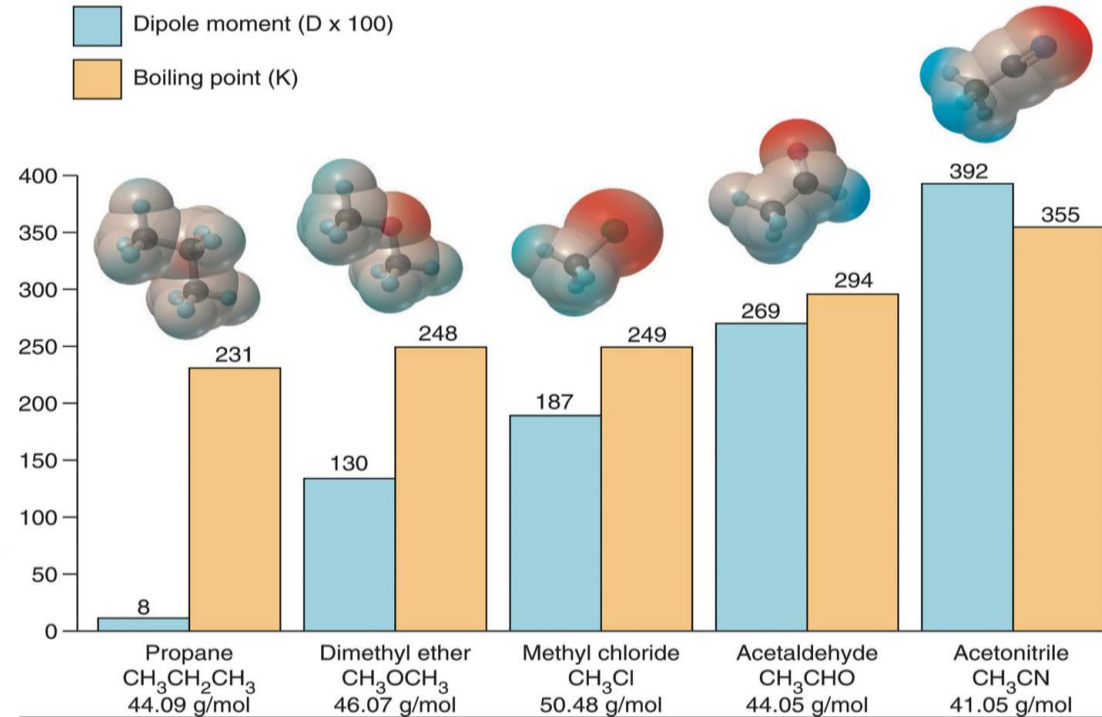
2-Polarity

Polarity raises b.p.

Water
Boiling point
= 100 °C



Methane
Boiling point
= -161 °C



factors affecting boiling point (b.p)

4-Structure of the molecule & intermolecular interactions

3-Van der Waal interactions

As the number of carbon in an alkanes increase, the boiling point increase due to the larger surface area and the van der Waals interactions increased.

Molecular Formula	Condensed Structural Formula	Name	Boiling Point (°C)
CH ₄	CH ₄	Methane	-161
C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₃	Ethane	-89
C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃	Propane	-44
C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Butane	-0.5
C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Pentane	36
C ₆ H ₁₄	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Hexane	68
C ₇ H ₁₆	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Heptane	98
C ₈ H ₁₈	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Octane	125
C ₉ H ₂₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Nonane	151
C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Decane	174

- The only van der Waals force is the London dispersion force.

factors affecting boiling point (b.p)

4-Structure of the molecule & intermolecular interactions

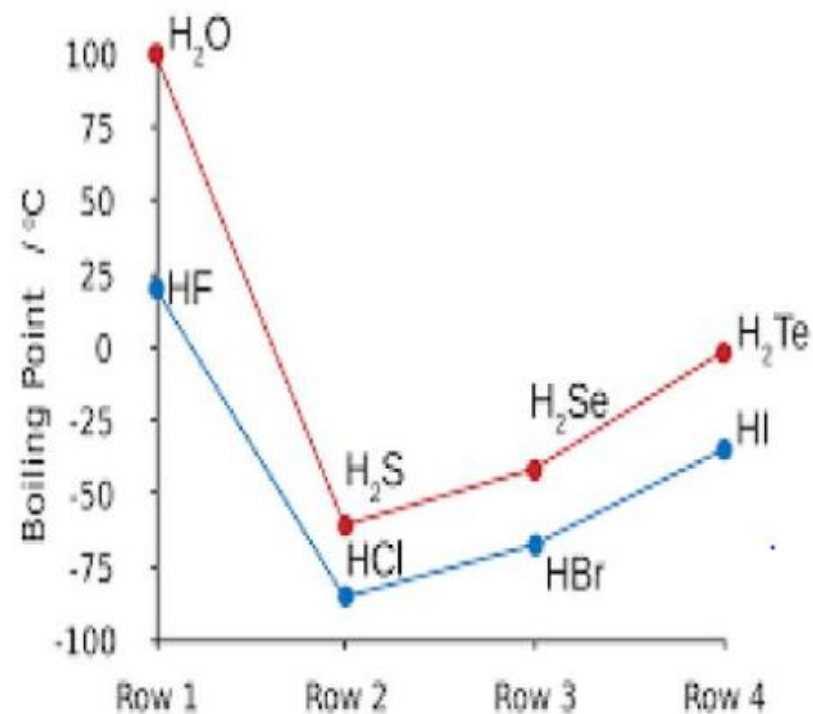
4- Hydrogen bonding

Effect of H-bonding on boiling points

Look at the boiling points of four molecules with similar MWs.

What makes them different?

	Molecule	MW (g/mol)	Boiling point (°C)
No H-bonds →	CH ₄	16	-161
	NH ₃	17	-33
	H ₂ O	18	100
	HF	20	19



4. Λυμένα παραδείγματα

Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί ισορροπία μεταξύ νερού-υδρατμών. Ποια μεταβολή θα παρουσιάσουν η πίεση στο δοχείο και η ποσότητα των υδρατμών με τις παρακάτω αλλαγές

- A. Προσθήκη μικρής ποσότητας υγρού νερού ($T=\text{σταθ}$)
- B. Προσθήκη υδρατμών ($T=\text{σταθ}$)
- Γ. Αύξηση της θερμοκρασίας ($V=\text{σταθ}$)
- Δ. Ελάττωση του όγκου ($T=\text{σταθ}$)
- Ε. Αύξηση του όγκου ($T=\text{σταθ}$)

Can you answer?



4. Λυμένα παραδείγματα

Σε κενό δοχείο 10 λίτρων βάζουμε 3 γραμμάρια H_2O σε $\Theta^\circ C$. Παρατηρούμε ότι εξατμίζονται 1 γραμμάριο και επέρχεται ισορροπία.

Αν σε ένα άλλο δοχείο πάλι 10 λίτρων και στην ίδια Θ βάλουμε 6 γραμμάρια H_2O , πόσο θα μείνει στην υγρή φάση

	KF	MgO	NaI	MgS
Z+	1	2	1	2
Z-	1	2	1	2
r pm	269	205	311	249

Σημεία τήξης 2800, 2000, 860, 660

Can you answer?



4. Λυμένα παραδείγματα

Σε κενό δοχείο όγκου 24,6 λίτρων εισάγονται 2,5 ml αιθανόλης. Αν η $\theta=27^{\circ}\text{C}$ να υπολογιστούν

1. Η μάζα της αιθανόλης που θα μείνει στην υγρή φάση
2. Η πίεση στο δοχείο

$P^{\circ}=76 \text{ mmHg}$, $d=0,8 \text{ g/ml}$

1. Θεωρητικά

$$P^{\circ}V=nRT \rightarrow n=0,1 \text{ mol} \rightarrow m=0,1*46=4,6 \text{ gr}$$

$$\text{Εμείς έχουμε } d=m/V \rightarrow m=2 \text{ gr}$$

Άρα ακόρεστο δλδ εξατμίζεται όλο

2. $PV=nRT \rightarrow$

$$P=nRT/V=0,044*0,082*300/24,6=0,044 \text{ Atm}$$

$$\text{ή } 0,044*760=33,44 \text{ mmHg}$$

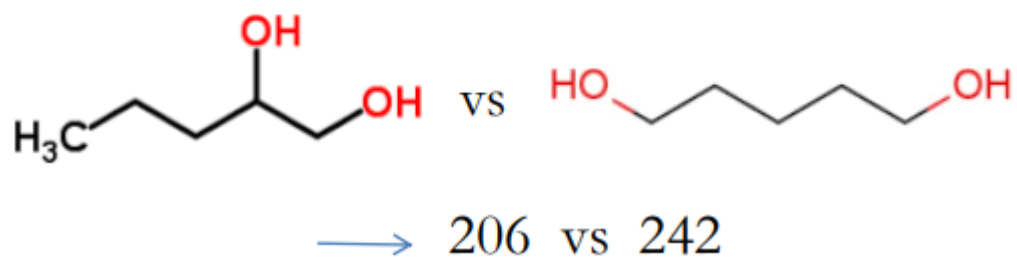
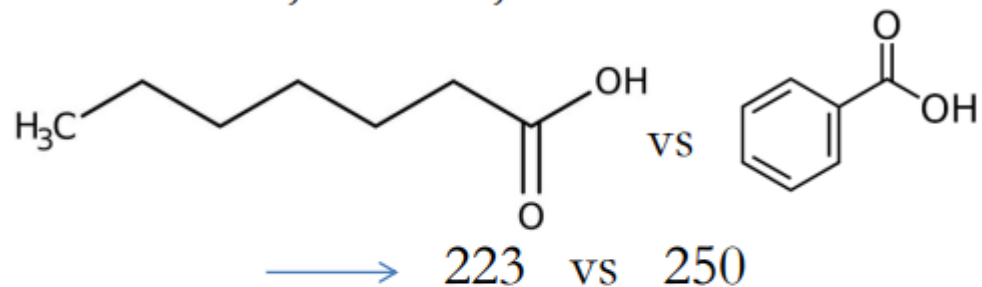
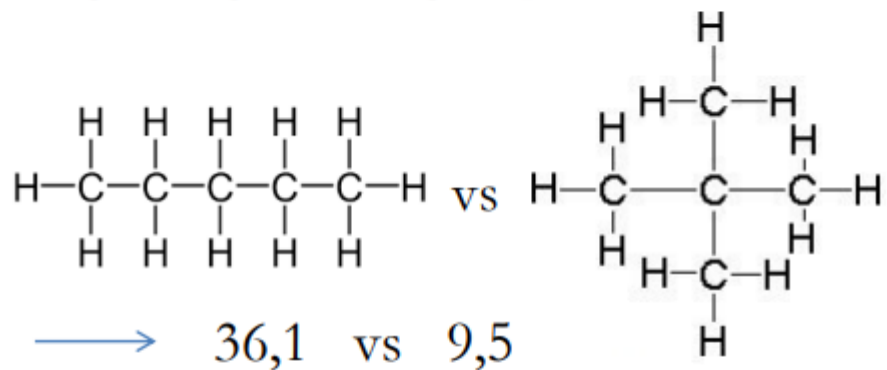
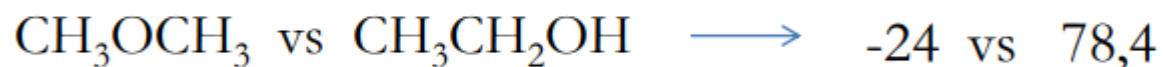
$$n=m/M_r \rightarrow n=2/46=0,044$$

Can you answer?



4. Λυμένα παραδείγματα

Ποια ένωση έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού και γιατί;



Can you answer?



Ερωτήσεις Αναφοράς

1. Κατατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενου σημείου τήξεως:

α) Τολουόλιο, β) Βενζόλιο γ) Φαινόλη γ) Βενζαλδεΐδη

2. Η θερμότητα εξαέρωσης του νερού στο κανονικό σημείο βρασμού είναι 9718 cal/mol. Να βρεθεί η τάση ατμών του νερού στους 60 °C.