

Ενότητα 4β - Η έννοια ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 4

Η ΖΕΣΤΗ και το ΚΡΥΟ

η Φυσική στη Β' Γυμνασίου

Ενότητα 4β

Η ΖΕΣΤΗ και το ΚΡΥΟ

Η έννοια θερμότητα

Η θερμότητα άγεται

Θερμότητα και
μεταβολή της θερμοκρασίας

Μεταβολές καταστάσεων

η έννοια
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ



Η πράξη Αναμειγνύουμε 300 g νερού θερμοκρασίας 60 °C με 300 g νερού θερμοκρασίας 30 °C

Η πρόβλεψη Εφόσον είναι ίσες οι μάζες και οι αρχικές θερμοκρασίες, η τελική θερμοκρασία θα είναι 45 °C

Η διαπίστωση η τελική θερμοκρασία είναι 45 °C

Η σκέψη Το ζεστό σώμα δείχνει να «έχασε» 15 βαθμούς και το κρύο σώμα να «πήρε» 15 βαθμούς

Η πράξη Αναμειγνύουμε 300 g νερού θερμοκρασίας 60 °C με 60 g νερού θερμοκρασίας 30 °C

Η πρόβλεψη Η θερμοκρασία του ζεστού νερού θα ελαττωθεί αλλά δεν μπορούμε να προβλέψουμε «πόσο» .
Η θερμοκρασία του άλλου θα αυξηθεί, αλλά δεν μπορούμε να προβλέψουμε «πόσο» ί

Η διαπίστωση η τελική θερμοκρασία είναι 55 °C

Η σκέψη Το ζεστό σώμα δείχνει να «έχασε» 5 βαθμούς και το κρύο σώμα να «πήρε» 25 βαθμούς
Ίσως υπάρχει «κάτι» αόρατο που μεταβιβάζεται από το ζεστό προς το κρύο και προκαλεί τις αλλαγές, αλλά αυτό το «κάτι» δεν είναι η θερμοκρασία

Η πράξη Αναμειγνύουμε 300 g νερού θερμοκρασίας 52 °C με 300 g σιδήρου θερμοκρασίας 30 °C

Η πρόβλεψη Η θερμοκρασία του ζεστού νερού θα ελαττωθεί αλλά δεν μπορούμε να προβλέψουμε «πόσο» .
Η θερμοκρασία του σιδήρου θα αυξηθεί, αλλά δεν μπορούμε να προβλέψουμε «πόσο» ί

Η διαπίστωση η τελική θερμοκρασία είναι 50 °C

Η σκέψη Το ζεστό σώμα δείχνει να «έχασε» 2 βαθμούς και το κρύο σώμα να «πήρε» 20 βαθμούς. Ίσως υπάρχει «κάτι» αόρατο που μεταβιβάζεται από το ζεστό προς το κρύο και προκαλεί τις αλλαγές, αλλά αυτό το «κάτι» δεν είναι η θερμοκρασία

Ένα γενικό
συμπέρασμα

η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΕΝ είναι "κάτι" που μεταβιβάζεται

η έννοια ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ δεν επαρκεί για να μπορεί κάποιος να προβλέψει «πώς θα εξελιχθεί» το φαινόμενο

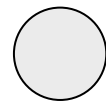
Χρειάζεται να επινοήσουμε κάποια άλλη ΕΝΝΟΙΑ με την ιδιότητα "να μεταβιβάζεται"

Η έννοια ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ γεννήθηκε από την ανάγκη να επινοηθεί «κάτι» το οποίο κατά την εξέλιξη των φαινομένων «θα μεταβιβάζεται» .

Έτσι η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ έκανε την πρώτη της εμφάνιση στην ανθρώπινη σκέψη ως
«κάτι» το οποίο άγεται
(οδηγείται, ρέει)
από ένα σώμα ορισμένης θερμοκρασίας σε ένα άλλο,
χαμηλότερης θερμοκρασίας.

Η ύπαρξη δύο διαφορετικών θερμοκρασιών
θεωρήθηκε η μοναδική ΑΙΤΙΑ
για να εκδηλωθεί θερμότητα

Γιατί μόνο ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ;
Οι φυσικοί έχουν καταργήσει
το ΨΥΧΟΣ ;





Να
ακριβολογήσουμε
Αυτό που νιώθεις
είναι να κρυώνει το
χέρι σου, όπως λένε
οι φυσικοί να
ελαττώνεται η
θερμοκρασία του
χεριού σου

Το ότι ρέει «κάτι» από το παγάκι στο χέρι σου
είναι μια ΙΔΕΑ. Και ανάλογες ιδέες είχαν οι
άνθρωποι πριν οι φυσικοί προτείνουν την
έννοια θερμότητα ως το μοναδικό «κάτι» το
οποίο ρέει μόνο από το ζεστό προς το κρύο

Το «ψύχος» εξακολουθεί να υπάρχει ως έννοια
της καθημερινής ζωής, αλλά ως έννοια της
Φυσικής - ως κάτι που μεταβιβάζεται και
μπορούμε να το μετρήσουμε- δεν υφίσταται.

Αυτό ακριβώς λένε οι φυσικοί. Και η ροή θερμότητας
από το χέρι σου, σε κάνει να νιώθεις «κρύο»

Ξέρω όμως ότι αν πιάσω με το χέρι ένα
παγάκι αυτό που μεταβιβάζεται από το
παγάκι στο χέρι μου είναι ΨΥΧΟΣ.
Άρα δεν υπάρχει μόνο ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ,
υπάρχει και ΨΥΧΟΣ



Οι φυσικοί
δηλαδή
«κατάργησαν»
το ψύχος ;

Τι συμβαίνει δηλαδή
όταν κρατάω το παγάκι
στο χέρι μου ;
Ρέει θερμότητα από το
χέρι μου στο παγάκι ;

Η Θερμότητα ΑΓΕΤΑΙ



ΑΙΤΙΑ της ροής θερμότητας

Μόνο η διαφορά στις
θερμοκρασίες δύο σωμάτων

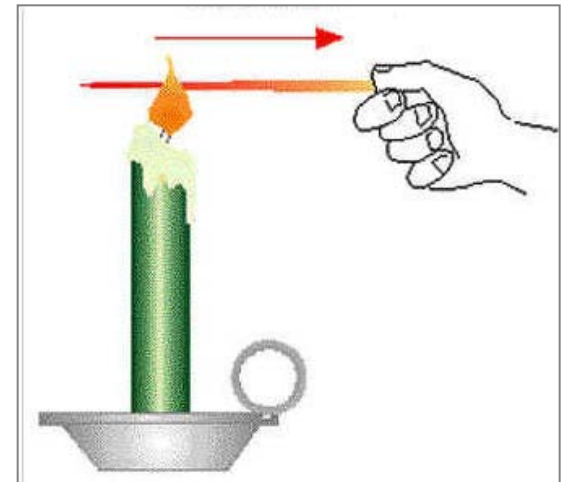
Εννοεί ότι δεν
υπάρχει
άλλος τρόπος
για να συμβεί
ροή
θερμότητας



Το «ταξίδι» - η αγωγή - γίνεται πάντοτε
από την περιοχή με τη μεγαλύτερη
(λέγεται και υψηλότερη) θερμοκρασία
προς την περιοχή με τη «χαμηλότερη»
θερμοκρασία

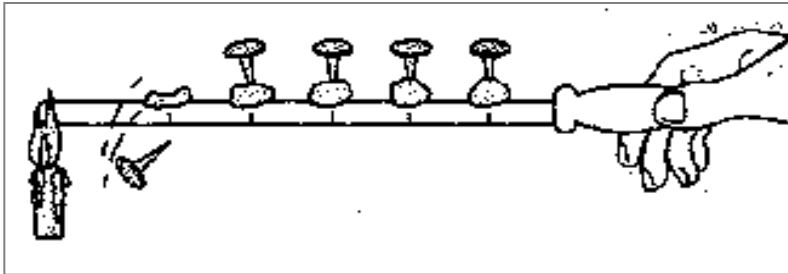


Η θερμότητα «ταξιδεύει» - άγεται -
από μια περιοχή υψηλής
θερμοκρασίας σε μια άλλη,
μέσα
από κάποιο υλικό αντικείμενο



Τα γεγονότα

Τα πέντε καρφιά είναι προσκολλημένα, με πλαστελίνη, στη μεταλλική ράβδο. Πλησιάζει το κερί στο ένα άκρο της ράβδου και



Το πλησιέστερο προς τη φλόγα καρφί πέφτει πρώτο. Ακολουθούν το ένα μετά το άλλο τα τέσσερα άλλα καρφιά . Τελευταίο αυτό που βρίσκεται μακρύτερα

http://kwstius.blogspot.com/2011/03/blog-post_10.html

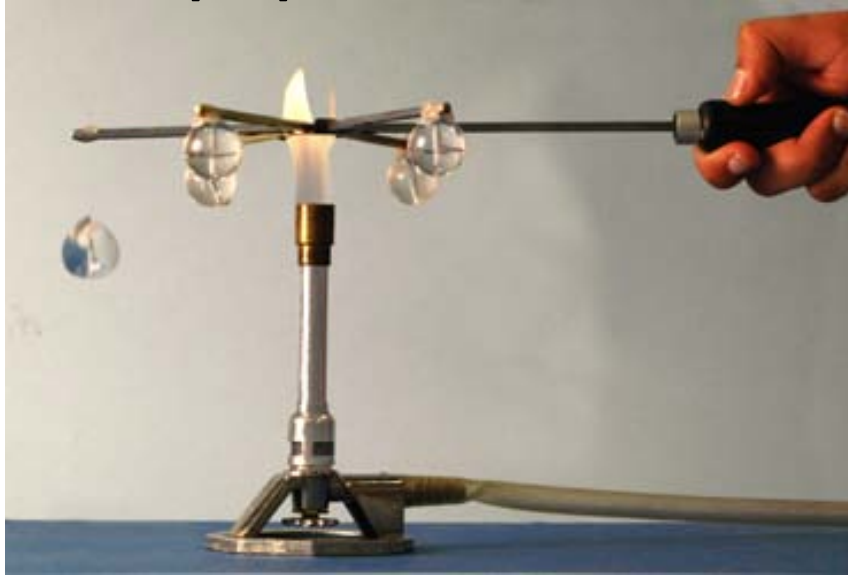
ΕΚΦΕ Αλίμου

η ερμηνεία

Το πλησιέστερο προς τη φλόγα καρφί πέφτει επειδή έλιωσε η πλαστελίνη που το συγκρατούσε έλιωσε πριν συμβεί το ίδιο στα άλλα κομμάτια .

Η θερμότητα «ταξιδεύει» - άγεται - από το θερμό άκρο προς το λιγότερο θερμό, μέσα από το υλικό της ράβδου

Τα γεγονότα



η θεωρία

Σε ορισμένα υλικά, όπως είναι ο χαλκός, η θερμότητα άγεται πιο γρήγορα από ότι σε άλλα μολονότι τα αντικείμενα έχουν το ίδιο μέγεθος και το ίδιο σχήμα



Και υπάρχουν υλικά, όπως το γυαλί και το πλαστικό χαρακάκι που δυσκολεύουν ιδιαίτερα την αγωγή, δεν είναι καλοί αγωγοί

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθεμιά από τις πέντε γυάλινες μπίλιες προσκολλάται στο άκρο κάθε ράβδου με κερί.
Οι πέντε ράβδοι έχουν το ίδιο μέγεθος και το ίδιο σχήμα
Οι γυάλινες μπίλιες πέφτουν η μία μετά την άλλη

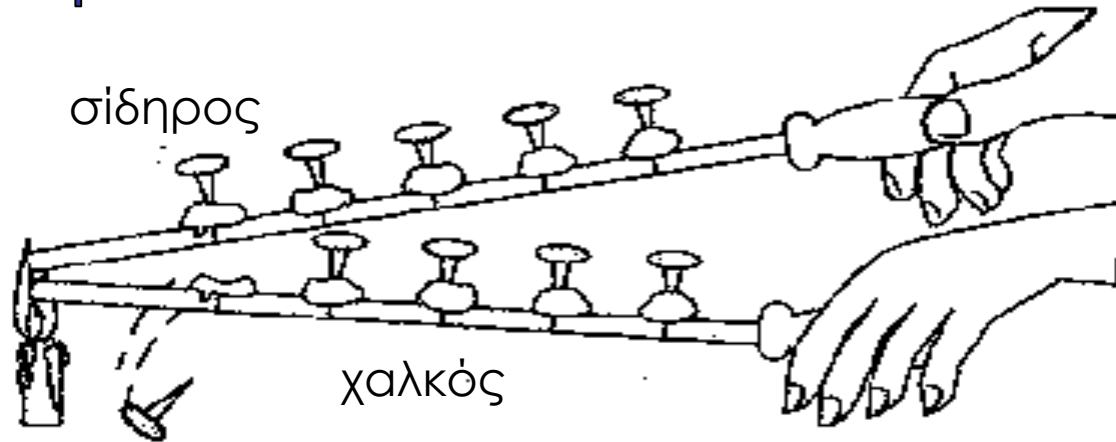
η ιδέα

Η θερμότητα δεν άγεται το ίδιο γρήγορα στα πέντε διαφορετικά υλικά.

Είναι αυτά που τα λέμε ΜΟΝΩΤΕΣ ;



Τα γεγονότα



η σκέψη

Ο χαλκός
έχει καλύτερη
θερμική αγωγιμότητα
από τον σίδηρο

μεταλλικό κουτάλι, πλαστικός χάρακας, ξύλινο μολύβι,
πλαστικό ραβδί, λεκάνη,



βούτυρο, πλαστικές μάρκες



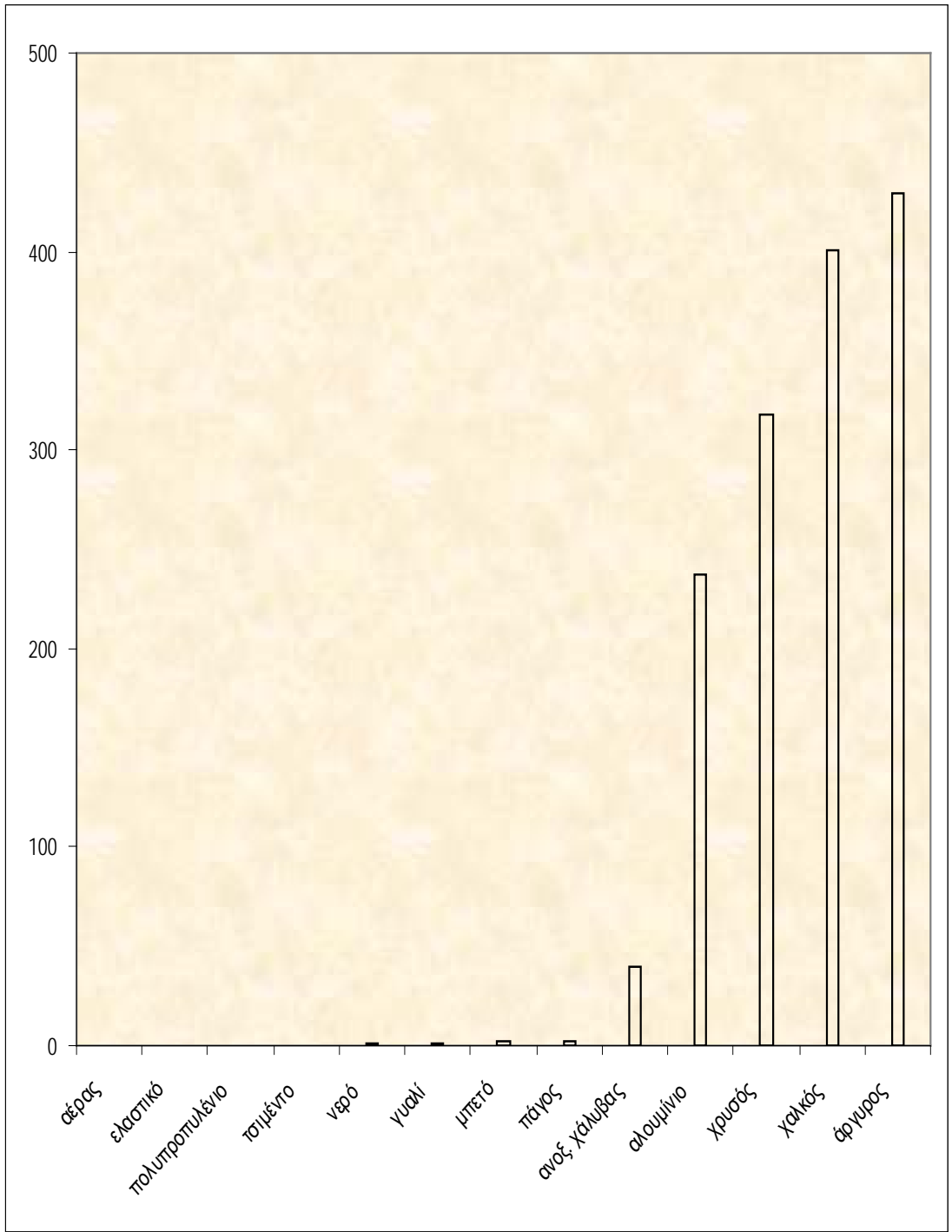
λεκάνη, ζεστό νερό, και η θερμότητα άγεται σε κάθε
περίπτωση με διαφορετικό τρόπο



Θερμική αγωγιμότητα σε J/s. m. K

αεροgel	0.004
αέρας	0,025
ξύλο	0,2 - 0,4
πετρέλαιο	0,1 -0,2
πολυπροπυλένιο	0,25
ελαστικό τσιμέντο	0,16
νερό	0,3
γυαλί	0,6
χώμα	1,1

μπετό	1,7
πάγος	2
υδράργυρος	8,3
ανοξ. χάλυβας	12-45
μόλυβδος	35
αλουμίνιο	237
χρυσός	318
χαλκός	401
άργυρος	429
διαμάντι	900-2320





αφρολέξ



Ένα εξαιρετικό
θερμομονωτικό

AEROGEL
το φοβερό πλάσμα
της τεχνολογίας
με την μικρότερη
θερμική αγωγιμότητα



Εξαρτάται και από τη φύση του υλικού.
Εξαρτάται όμως και από άλλους παράγοντες

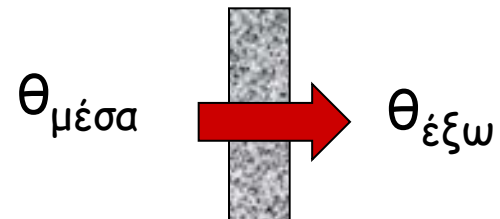
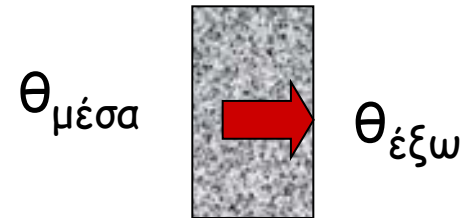
Το «πόσο γρήγορα» άγεται η θερμότητα μέσα από ένα υλικό εξαρτάται μόνο από τη φύση αυτού του υλικού ;



όπως ;

η διαφορά των δύο θερμοκρασιών,
η «απόσταση» ανάμεσα στο ζεστό σώμα και το κρύο ,
το πάχος του «αγωγού»

ανάμεσα σε δύο τοιχώματα από το ίδιο υλικό, η θερμότητα - από το εσωτερικό του ζεστού σπιτιού προς τον εξωτερικό αέρα έξω από το σπίτι άγεται πιο γρήγορα μέσα από το λεπτότερο



ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Τα αποτελέσματα της "ροής"

Μεταβολή της θερμοκρασίας



ΑΙΤΙΑ της ροής θερμότητας

Μόνο η διαφορά στις
Θερμοκρασίες δύο σωμάτων

Εννοεί ότι δεν
υπάρχει
άλλος τρόπος
για να συμβεί
ροή
θερμότητας



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ της ροής

Το σώμα στο οποίο μεταβιβάζεται θερμότητα
είναι δυνατόν να θερμανθεί,
να αυξηθεί δηλαδή η θερμοκρασία του

Στο σώμα από το οποίο μεταβιβάζεται θερμότητα
είναι δυνατόν να εκδηλωθεί ψύξη ,
να ελαττωθεί δηλαδή η θερμοκρασία του

Γιατί λέμε «ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ» ; Ένα σώμα στο οποίο
μεταφέρεται θερμότητα δεν ζεσταίνεται οπωσδήποτε ; Ένα σώμα
το οποίο αποδίδει θερμότητα δεν ψύχεται οπωσδήποτε ;



Μπορεί να μεταφέρεται σε ένα σώμα θερμότητα και να μην αυξάνεται η
θερμοκρασία του. Όπως και το αντίθετο. Μπορεί να αποδίδει θερμότητα
και να μην ψύχεται. Θα τα δούμε αργότερα.

Για να είμαστε ακριβείς εξαρτάται από τη ΜΑΖΑ του σώματος. Οι μετρήσεις μάλιστα δείχνουν ότι αν το ένα σώμα έχει τριπλάσια μάζα από το άλλο, η θερμοκρασία του θα αυξηθεί κατά το ένα τρίτο



Δοκίμασε να κάνεις κάτι παρόμοιο αλλά λιγότερο επικίνδυνο και θα δεις ότι έχεις δίκιο.

Έχεις απόλυτο δίκιο. Οι μετρήσεις δείχνουν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας είναι ανάλογη με τη θερμότητα που ρέει προς το σώμα

Και όχι μόνο. Ίσως δεν έχεις προσέξει ότι

**το χώμα ζεσταίνεται
πιο δύσκολα από τον σίδηρο** και

**το νερό ζεσταίνεται
ακόμα πιο δύσκολα**

Ισχύουν τα ίδια. Για κάθε σώμα στερεό ή υγρό η ΜΕΤΑΒΟΛΗ της θερμοκρασίας του καθορίζεται από τρία πράγματα. Από το ποσόν θερμότητας, από τη μάζα του και από το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο

Εάν σε ένα σώμα μεταβιβάζεται
θερμότητα
και αυξάνεται η θερμοκρασία του,
ΠΟΣΟ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ ;



Νομίζω ότι το «πόσο αυξάνεται» εξαρτάται από το «πόσο μεγάλο είναι το σώμα». Όσο πιο μεγάλο είναι τόσο πιο λίγο αυξάνεται η θερμοκρασία του

Αν δηλαδή με ένα κερι θερμάνουμε ταυτόχρονα μια καρφίτσα κι ένα μεγάλο καρφί, το καρφί θα ζεσταθεί λιγότερο.

Από τι άλλο εξαρτάται το «πόσο αυξάνεται η θερμοκρασία» ενός σώματος ;
Υποθέτω και από το «πόση είναι η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ» που μεταβιβάζεται στο σώμα .

Συμπεραίνω ότι η αύξηση της θερμοκρασίας εξαρτάται από ΔΥΟ παράγοντες. Από τη μάζα του σώματος και από το πόση θερμότητα μεταβιβάζουμε σ' αυτό .

Δηλαδή η αύξηση θερμοκρασίας εξαρτάται και από το εάν το σώμα είναι από σίδηρο, από νερό ή από χώμα . Το ίδιο ισχύουν και για το «πόσο ΕΛΑΤΤΩΝΕΤΑΙ η θερμοκρασία ;»



Την απάντηση στο ερώτημα
 «από τι εξαρτάται η μεταβολή
 της θερμοκρασίας ενός
 ενός στερεού ή ενός υγρού
 σώματος ; »
 μπορούμε να τη διατυπώσουμε
 και με μια μαθηματική σχέση.

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc}$$

η οποία εμφανίζεται και με τη μορφή

$$Q = mc\Delta\theta$$

Στη σχέση αυτή διακρίνω το γράμμα **Q**
 που παριστάνει τη ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ , και το
 γράμμα **m** που συμβολίζει τη ΜΑΖΑ.
 Φαντάζομαι ότι το γράμμα **c** θα
 εκπροσωπεί το ΥΛΙΚΟ



Αν συμβολίσουμε τη θερμότητα με
 το γράμμα **Q**, και τη μεταβολή της
 θερμοκρασίας με $\Delta\theta$ θα είναι

Σωστά το φαντάζεσαι. Το γράμμα **c**
 συμβολίζει τη λεγόμενη
ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ του υλικού

Όσο πιο δύσκολα ζεσταίνεται το
 υλικό τόσο πιο μεγάλη θα είναι η
 τιμή της ειδικής θερμότητας

Στα ΑΕΡΙΑ η εξέλιξη
 είναι πιο περίπλοκη

Ίσως είναι κι ένας λόγος για
 τον οποίο διάλεξαν τον
 υδράργυρο για την κατασκευή
 θερμομέτρων. Συγκινείται
 πολύ εύκολα από μεταβολές
 της θερμοκρασίας;



Το νερό το οποίο ζεσταίνεται δύσκολα αλλά και κρυώνει
 δύσκολα έχει μια από τις μεγαλύτερες τιμές ειδικής
 θερμότητας ανάμεσα στα διάφορα υλικά . Η άμμος έχει
 πιο μικρή τιμή και ο σίδηρος ακόμα μικρότερη . Ακόμα
 μικρότερη τιμή – το ένα τρίτο περίπου του σιδήρου - έχει
 ο υδράργυρος . Η θερμοκρασία του μεταβάλλεται πολύ
 εύκολα σε σχέση με τα άλλα υλικά

Αυτά ισχύουν μόνο για τα
 στερεά και τα υγρά;
 Στα αέρια τι ισχύει ;

Μέτρηση Θερμότητας

Μπορούμε
να κάνουμε
τέτοια πειράματα
στο σχολικό
εργαστήριο ;



Η απάντηση στο αρχικό ερώτημα η οποία διατυπώνεται με τη
σχέση $Q = mc\Delta\theta$ προκύπτει από μετρήσεις
σε πειράματα και έχει και τον χαρακτήρα πειραματικού ΝΟΜΟΥ
Ο νόμος λέγεται ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΙΑΣ



Θα χρειαστούμε ένα γκαζάκι
– τη συσκευή τη λέμε λύχνο –
θερμόμετρο, ζυγό και χρονόμετρο
και το ειδικό μονωμένο δοχείο που
λέγεται θερμιδόμετρο

Σε ένα πρώτο ΠΕΙΡΑΜΑ μπορούμε να
αποδείξουμε ότι η αύξηση της
θερμοκρασίας είναι ανάλογη με το
ποσό θερμότητας που μεταβιβάστηκε.
Βάζουμε στο δοχείο νερό, έχουμε
φροντίσει να υπάρχει και θερμόμετρο,
ανάβουμε το γκαζάκι και –
παρατηρώντας το θερμόμετρο και το
χρονόμετρο - διαπιστώνουμε ότι η
αύξηση της θερμοκρασίας του νερού
είναι ανάλογη με το χρονικό διάστημα
στο οποίο μεταβιβάζεται θερμότητα, άρα
ανάλογη προς τη θερμότητα

Σε ένα δεύτερο πείραμα, ζυγίζουμε
προηγουμένως το νερό που θα βάλουμε στο
δοχείο και κάνουμε πρώτα μέτρηση της
αύξησης θερμοκρασίας του για ορισμένο
χρονικό διάστημα t πρώτο και στη συνέχεια
βάζουμε περισσότερο νερό το οποίο έχουμε
ζυγίσει και διαπιστώνουμε ότι η αύξηση της
θερμοκρασίας του νερού είναι αντιστρόφως
ανάλογη με τη μάζα του

Σε ένα τρίτο πείραμα, ζυγίζουμε
προηγουμένως το νερό που θα βάλουμε
στο δοχείο και μετράμε την αύξηση της
θερμοκρασίας του – ως υποθέσουμε $\Delta\theta$ -
για ορισμένο χρονικό διάστημα t .
Αδειάζουμε στη συνέχεια το νερό, βάζουμε
στο δοχείο λάδι ίσης μάζας με το νερό και
διαπιστώνουμε ότι για παροχή θερμότητας
στο λάδι επί τον ίδιο χρόνο t , η αύξηση της
θερμοκρασίας του λαδιού είναι $0,47 \Delta\theta$.



Η απάντηση που
δόθηκε ήταν ότι αυτό
που μεταβιβάζεται είναι
ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Τότε που οι φυσικοί δεν είχαν ακόμα
απαντήσει στο ερώτημα

«ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΟ ΤΟ «ΚΑΤΙ»
που μεταβιβάζεται από
ένα ζεστό σώμα σε ένα
άλλο και έχει το όνομα
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ»

ως μονάδα μέτρησης της θερμότητας
χρησιμοποιούσαν «τη θερμότητα που ρέει
σε ένα γραμμάριο νερού ώστε να αυξηθεί
η θερμοκρασία του κατά ένα βαθμό
Κελσίου ή Κέλβιν (1 K)» .

Τη μονάδα αυτή την έλεγαν calorie, στα
ελληνικά θερμίδα, τη συμβόλιζαν με
1 cal, οπότε και η μονάδα ειδικής
θερμότητας ήταν το 1 cal/gr K .

Η μονάδα μέτρησης της μάζας
είναι το 1 kg ,
η μονάδα μέτρησης για τη
μεταβολή της θερμοκρασίας
είναι ο ένας βαθμός Κελσίου
ή το ένα Κέλβιν.

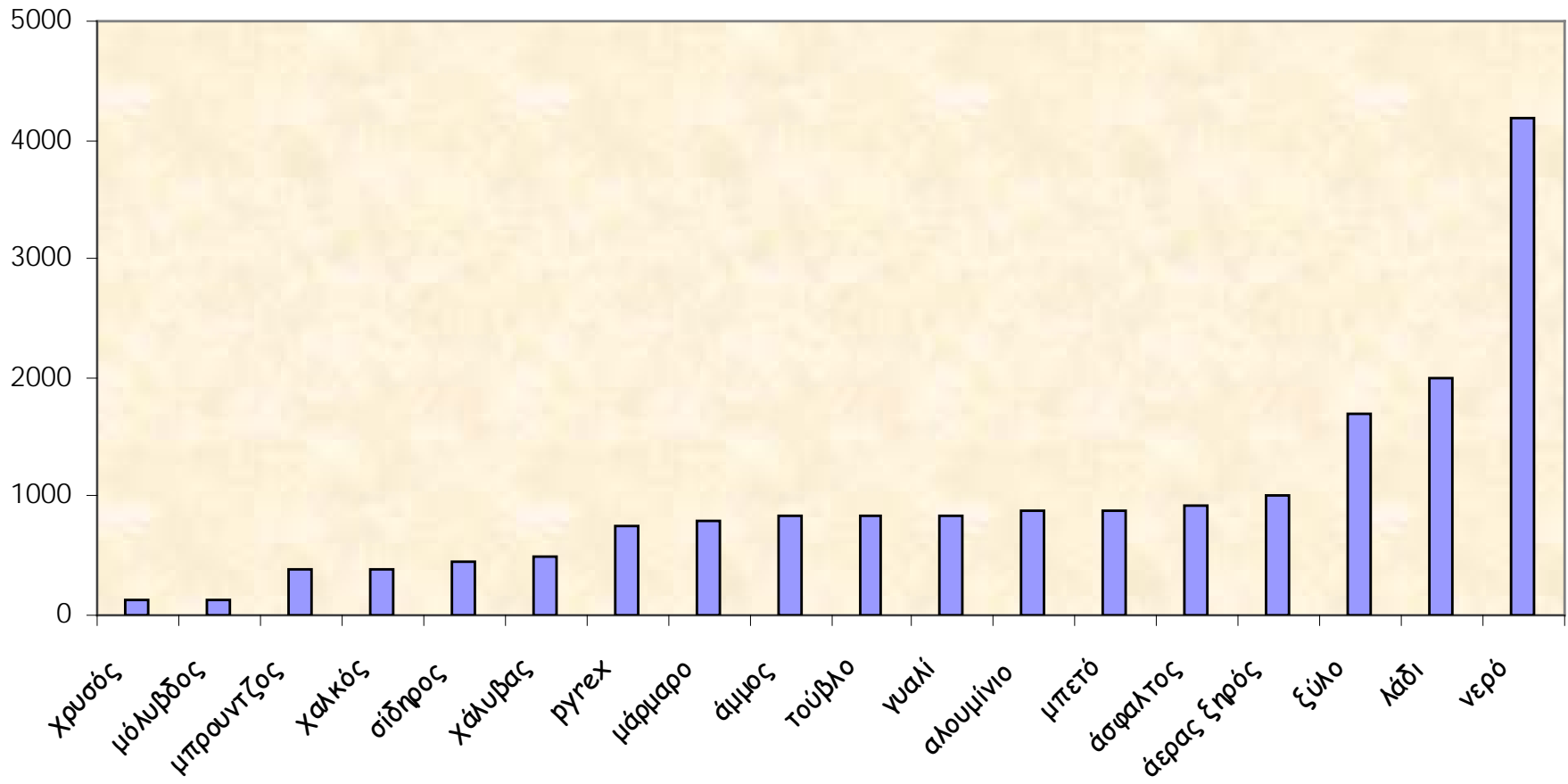


Ποια είναι η μονάδα μέτρησης
της θερμότητας
και της ειδικής θερμότητας ;

Και ποια είναι
η ΠΟΛΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΑ ΑΠΑΝΤΗΣΗ
που έδωσαν στο ερώτημα
« ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΟ ΠΟΥ
ΜΕΤΑΒΙΒΑΖΕΤΑΙ
ΑΠΟ ΕΝΑ ζεστό ΣΩΜΑ ΣΕ ΕΝΑ ΑΛΛΟ
και έχει το όνομα ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ;»

Από τη στιγμή όμως που έδωσαν αυτή την
απάντηση η μονάδα άλλαξε. Το ένα cal
αντικαταστάθηκε με τη μονάδα ενέργειας,
1 τζάουλ (1J) αφού μετρήθηκε ότι 1 cal =
4,18 J . Μονάδα ειδικής θερμότητας έγινε
το 1 J /kg.K

ειδική θερμότητα σε J/kg.K



ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Τα αποτελέσματα της "ροής"

Μεταβολές καταστάσεων



το παγάκι , το βούτυρο , τα παγόβουνα , το κερι ,
το παγωτό , η λάβα από το ηφαίστειο , ο χιονάνθρωπος



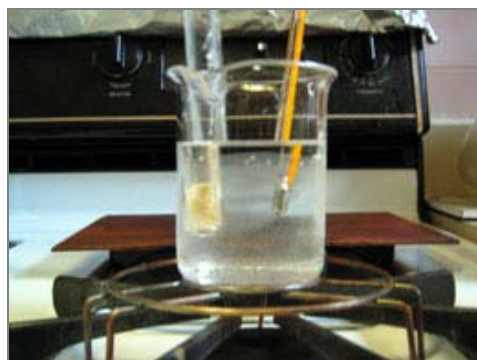
Το στερεό
γίνεται
υγρό



Παίρνει πάγο χαμηλής θερμοκρασία και τον θερμαίνει
Όταν το θερμόμετρο δείχνει 0°C , ο πάγος αρχίζει να λιώνει

Το φαινόμενο ΤΗΞΗ

λένε οι φυσικοί



Το ότι έλιωνε ο πάγος ήταν αναμενόμενο .

Αυτό που με εντυπωσίασε ήταν το ότι

σε όλη τη διάρκεια της τήξης,

η θερμοκρασία του δεν αυξήθηκε

παρόλο που πήγαινε συνεχώς θερμότητα προς αυτόν



Αυτό ακριβώς



Έχουμε δηλαδή και
«θερμότητα που δεν θερμαίνει ; »



Και κάτι ακόμα που εντυπωσιάζει είναι ότι το οποιοδήποτε κομμάτι πάγου από παγάκι του ψυγείου μέχρι παγόβουνο μικρό αρχίζει να τήκεται στην ίδια πάντα θερμοκρασία . Είναι αυτή που ο Celsius πρότεινε να θεωρείται μηδέν

Η θερμοκρασία τήξης λένε οι φυσικοί

η έννοια ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΗΞΗΣ

Όταν η πίεση είναι 1 atm

Το βούτυρο λιώνει γύρω στους 35 °C

Το κερί - η παραφίνη - γύρω στους 70 °C



Από τα μέταλλα πιο εύκολα τήκεται

Ο κασσίτερος στους 231 °C

ο μόλυβδος, στους 324 °C

το αλουμίνιο στους 660 °C

Για κάθε ουσία, η θερμοκρασία τήξης είναι ένα «στοιχείο ταυτότητας»

Το ασήμι στους 960 °C, ο χαλκός στους 1084 °C,

ο σίδηρος στους 1564 °C

Αν η πίεση δεν είναι μία ατμόσφαιρα η η θερμοκρασία που λιώνει μια ουσία είναι διαφορετική :



Η τιμή της πίεσης επηρεάζει τη θερμοκρασία που εκδηλώνεται η τήξη

	Κελσίου
οινόπνευμα	-114
βενζίνη	-40
υδράργυρος	-38
πάγος	0
βούτυρο	35
κερί παραφίνη	70
κασσίτερος	231
μόλυβδος	324
αλουμίνιο	660
άργυρος	960
χρυσός	1064
χαλκός	1084
σίδηρος	1564
βολφράμιο	3422

Θα μπορούσαμε να κάνουμε
ένα πείραμα με τήξη μετάλλου,
στο εργαστήριο ;



Για να λιώσουμε σίδηρο ή χαλκό χρειαζόμαστε
πολύ υψηλές θερμοκρασίες



ωστόσο κάτι θα μπορούσαμε
να κάνουμε με το καλάνι
που χρησιμοποιούμε στις συγκολλήσεις



http://www.dailymotion.com/video/xgdund_yyyy-yyyyyyyy_school
Τήξη βίντεο 2ο Γυμνάσιο Χαριλάου Θεσσαλονίκης

το νερό παγώνει, το βούτυρο στερεοποιείται

Το φαινόμενο ΠΗΞΗ

Το υγρό
γίνεται
στερεό

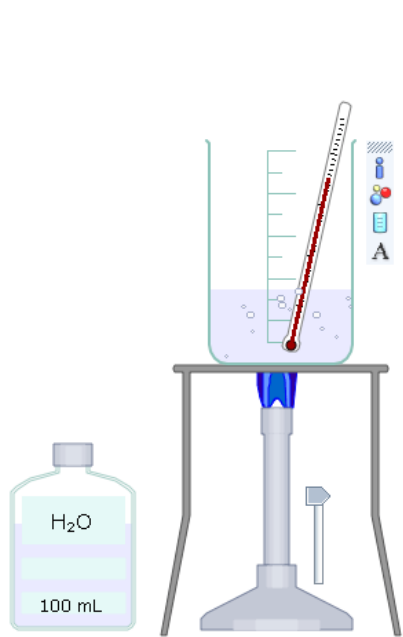


<http://www.youtube.com/watch?v=ITxsIJBVCDO>

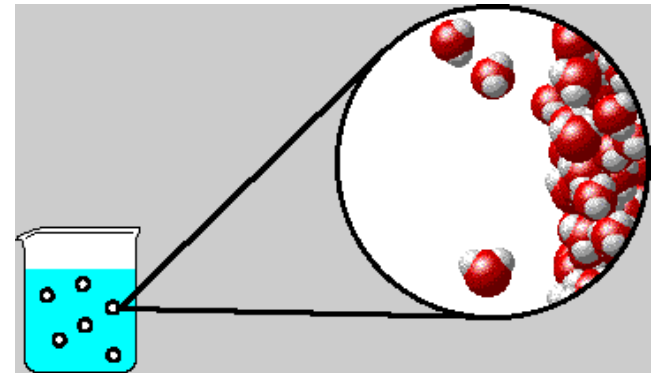
Παίρνει νερό και το ζεσταίνει
Όταν το θερμόμετρο δείχνει 100°C , το νερό βράζει

Το φαινόμενο ΒΡΑΣΜΟΣ

Φυσαλίδες να ανεβαίνουν στην επιφάνεια, οι ατμοί να ανυψώνονται στον αέρα και το θερμόμετρο να δείχνει συνεχώς 100 βαθμούς Κελσίου.



Κάθε φυσαλίδα περιέχει ατμό νερού



Το ότι έβραζε το νερό ήταν αναμενόμενο Αυτό που με εντυπωσίασε ήταν το ότι σε όλη τη διάρκεια του βρασμού, η θερμοκρασία του δεν αυξήθηκε παρόλο που πήγαινε συνεχώς θερμότητα προς αυτό



Αρκεί η πίεση στην επιφάνεια του νερού να είναι ίση με μία ατμόσφαιρα

Αν η πίεση στην επιφάνεια του νερού είναι μικρότερη από μία ατμόσφαιρα το η θερμοκρασία που βράζει το νερό είναι κάτω από 100 ;



Θερμότητα που δεν θερμαίνει

Θα είναι μικρότερη από 100 . Η πίεση στην επιφάνεια του νερού επηρεάζει ιδιαίτερα τη θερμοκρασία που θα εκδηλωθεί βρασμός

Και κάτι ακόμα που εντυπωσιάζει είναι ότι το νερό, σε οποιαδήποτε μεγάλη ή μικρή ποσότητα αρχίζει να βράζει στην ίδια πάντα θερμοκρασία . Είναι αυτή που ο Celsius πρότεινε να θεωρείται 100.

Η θερμοκρασία βρασμού



Στην κορυφή η ατμοσφαιρική πίεση είναι γύρω στις 0,3 atm και το νερό βράζει στους 69° Κελσίου

Αν ανεβεί κάποιος στο Έβερεστ και θελήσει να βράσει ένα αυγό θα είναι πιο εύκολο ;



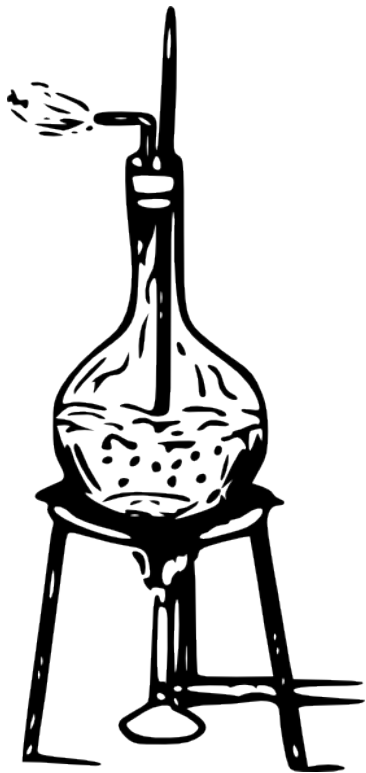
η έννοια ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΒΡΑΣΜΟΥ

Όταν η πίεση είναι 1 atm

Το οινόπνευμα βράζει στους 78 ° C

Ο υδράργυρος βράζει στους 357 ° C

	σε βαθμούς Κελσίου
οινόπνευμα	78
νερό	100
υδράργυρος	357
χαλκός	1187



http://kwstius.blogspot.com/2011/03/blog-post_3996.html

ΕΚΦΕ Αλίμου



Η εξάτμιση -όπως και ο βρασμός- είναι φαινόμενο κατά το οποίο το νερό γίνεται ατμός. Είναι δύο μορφές του φαινομένου ΕΞΑΕΡΩΣΗ.

Κατά τον βρασμό η μετατροπή του νερού σε ατμό γίνεται σε όλη την έκταση του νερού και δημιουργούνται φυσαλίδες στο εσωτερικό των οποίων υπάρχει ατμός .



Όσο πιο μεγάλη είναι η επιφάνεια του νερού τόσο πιο γρήγορα γίνεται η εξάτμιση

Τα βρεγμένα σεντόνια τα απλώνουμε για να στεγνώσουν πιο γρήγορα

τι ακριβώς συμβαίνει όταν λέμε ότι νερό «εξατμίζεται»



Και σε τι διαφέρουν ;

Κατά την εξάτμιση η μετατροπή του νερού σε ατμό γίνεται μόνο στην επιφάνεια του νερού

Η εξάτμιση γίνεται συνεχώς χωρίς να χρειάζεται το νερό να έχει ορισμένη θερμοκρασία

Εμποδίζεται μόνο από τους υδρατμούς που υπάρχουν στον αέρα

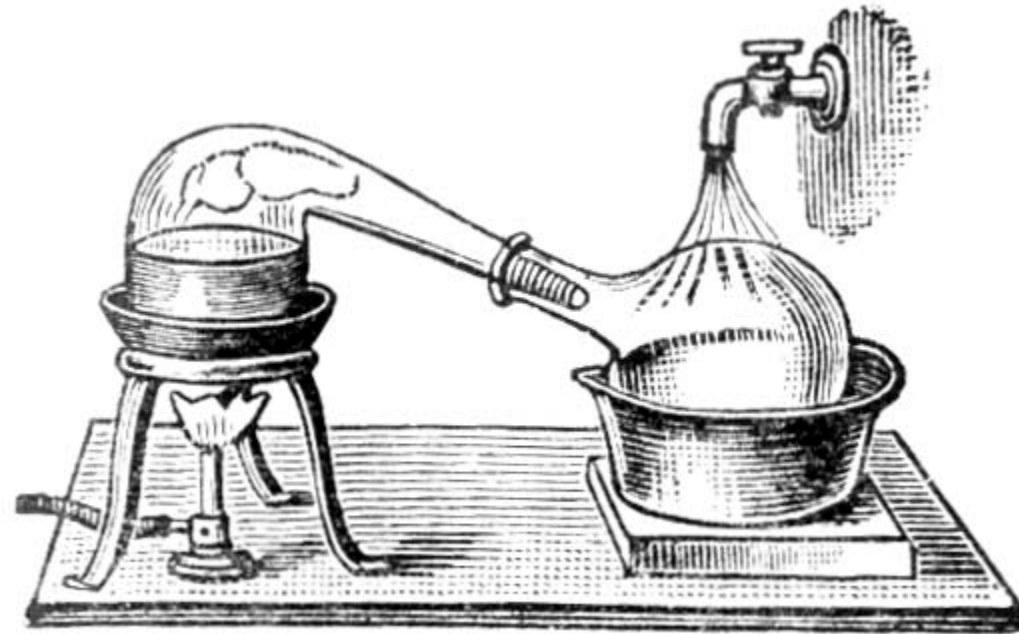
Γι αυτό όταν επικρατεί μεγάλη υγρασία – και ο αέρας περιέχει μεγάλες ποσότητες υδρατμού – και ιδρώσουμε, δύσκολα θα ξηδρώσουμε , ενώ τα απλωμένα ρούχα στεγνώνουν πολύ αργά

Το φαινόμενο ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ

Ο υδρατμός γίνεται νερό

Υδρατμός υψηλής θερμοκρασίας, σε πίεση 1 atm, ψύχεται. Αν η θερμοκρασία του «φθάσει τους 100 ° C, εμφανίζονται σταγονίδια νερού

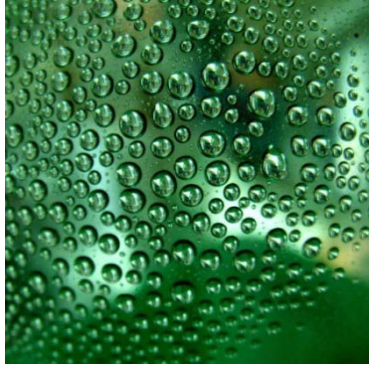
Υγροποίηση μπορεί να γίνει και με αύξηση της πίεσης ή και με συνδυασμό αύξησης της πίεσης και ελάττωσης της θερμοκρασίας



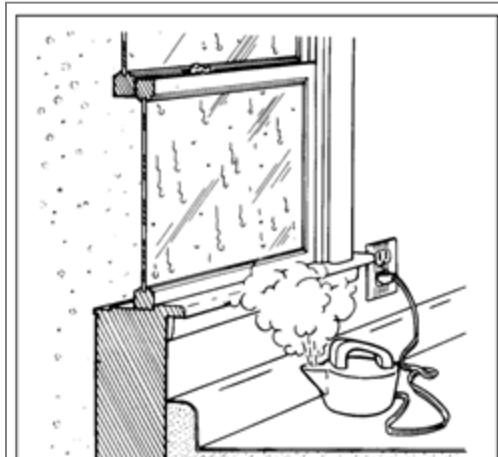
ΤΟ ΑΝΤΙΘΕΤΟ ΤΗΣ ΕΞΑΕΡΩΣΗΣ

Υδρατμοί υπάρχουν και στην ατμόσφαιρα, συνήθως «παιδιά» της εξάτμισης. Όσο περισσότεροι τόσο μεγαλύτερη η υγρασία

Αν οι υδρατμοί της ατμόσφαιρας συναντήσουν μια ψυχρή επιφάνεια θα κάνουν την εμφάνισή τους σταγονίδια νερού. Μπορεί να θολώσει και το τζάμι.



ενώ οι υδρατμοί στο σύννεφο μπορεί να γίνουν ΒΡΟΧΗ





Κείμενα και γενική επιμέλεια
Ανδρέας Ιωάννου Κασσέτας

Applets
Ηλίας Σιτσανλής

Ενότητα 5

ΤΟ ΦΩΣ

