

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ Ε΄

Ματαλλιωτάκη Ειρήνη

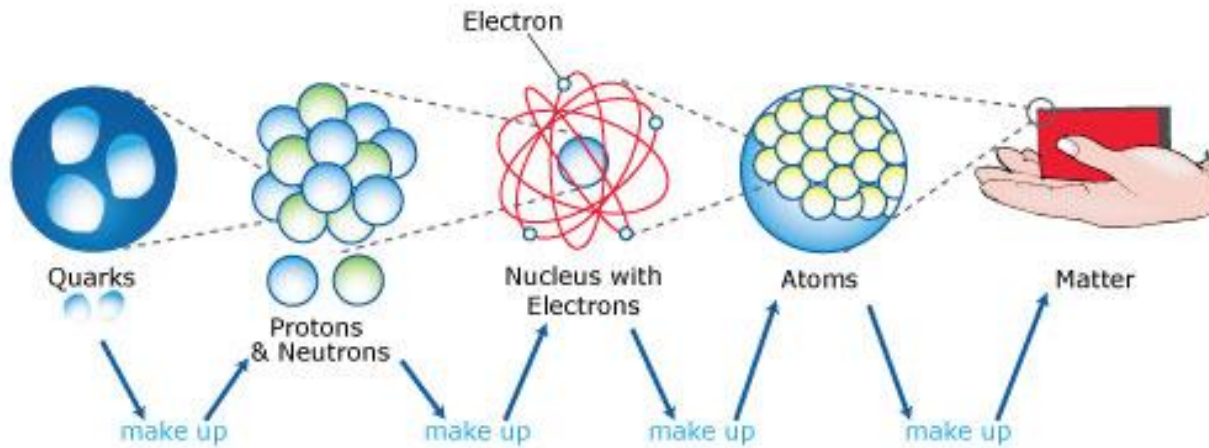
Δασκάλα-Φυσικός

Συνεργάτης 1^{ου} & 2^{ου} ΕΚΦΕ Ηρακλείου για την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

2020-2021

Δομή της ύλης

- Η ύλη αποτελείται από μόρια, που είναι φτιαγμένα από άτομα (στοιχεία). Υπάρχουν όλα κι όλα 118 στοιχεία(των οποίων μόνο τα 90 υπάρχουν στη φύση, τα άλλα σχηματίζονται στο εργαστήριο), τα άτομα των οποίων συνδυάζονται με διάφορους τρόπους και φτιάχνουν όλα τα μόρια που υπάρχουν στη φύση και αυτά με τη σειρά τους όλα τα υλικά. Τα σώματα εμφανίζονται στις συνηθισμένες συνθήκες σε τρεις καταστάσεις*: στερεή, υγρή και αέρια.

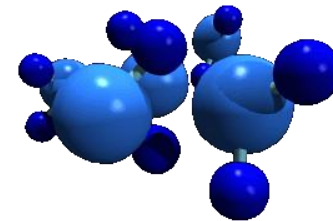


- *Υπάρχει και το πλάσμα που θεωρείται η τέταρτη κατάσταση της ύλης και που είναι η πιο συνηθισμένη στο σύμπαν.

© 2007 – 2009 The University of Waikato | www.sciencelearn.org.nz

Καταστάσεις της ύλης- στερεά

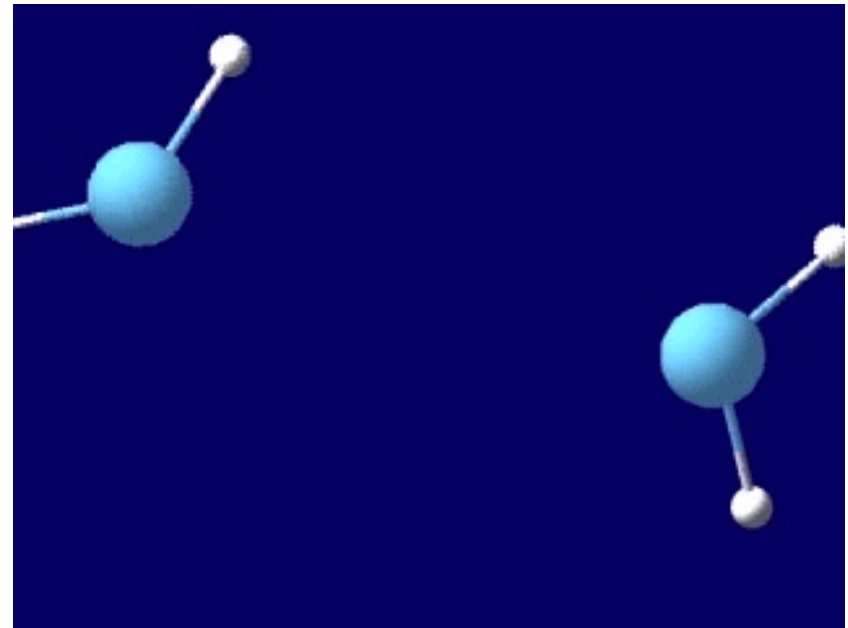
- Ένας συνδυασμός των δυνάμεων **συνοχής** και των συνθηκών **θερμοκρασίας και πίεσης**, ευθύνεται για τις καταστάσεις της ύλης.
- Τα μόρια και τα άτομα μέσα στην ύλη **κινούνται διαρκώς**. Κινούνται συνέχεια προς όλες τις κατευθύνσεις. Μόνο στη θερμοκρασία του "απόλυτου μηδενός" (-273.15°C) τα μόρια «ακινητοποιούνται».



Συνοχή και συνάφεια

Γνωριμία με τις μοριακές δυνάμεις

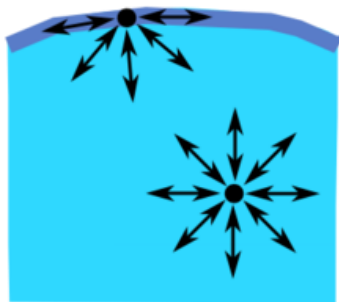
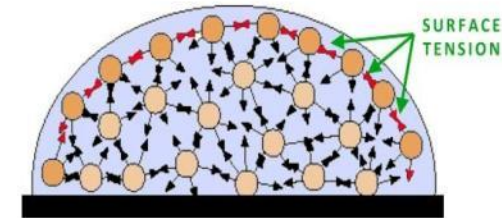
- Για να καταλάβουμε τις καταστάσεις της ύλης πρέπει να γνωρίσουμε πρώτα τις μοριακές δυνάμεις.
- Ανάμεσα στα μόρια των σωμάτων αναπτύσσονται ελκτικές δυνάμεις που είναι **ηλεκτροστατικής φύσης** και λέγονται διαμοριακές δυνάμεις.
- Οι διαμοριακές δυνάμεις εμφανίζονται τόσο μεταξύ όμοιων όσο και μεταξύ ανόμοιων μορίων.



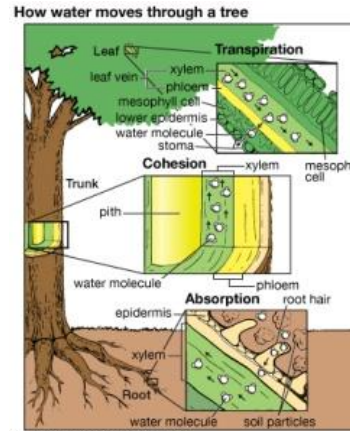
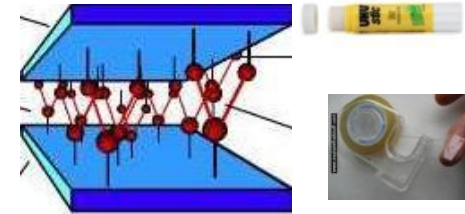
Πατήστε στην εικόνα για να δείτε αυτές τις έλξεις

Δυνάμεις συνοχής

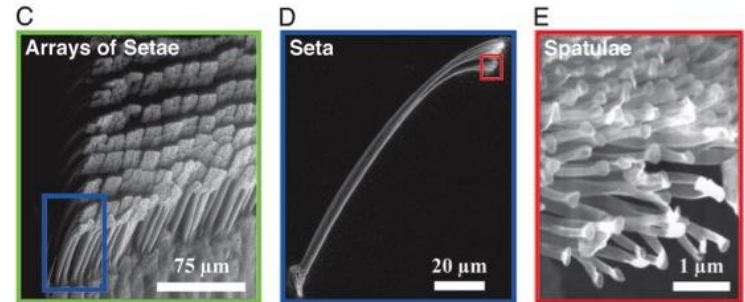
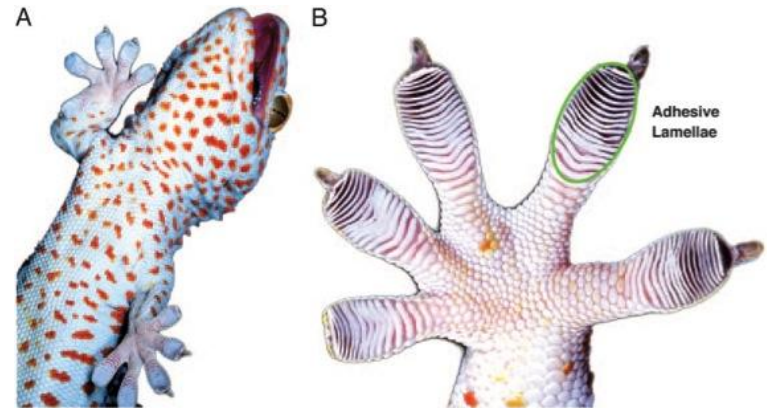
- Αν οι διαμοριακές δυνάμεις ασκούνται μεταξύ **όμοιων μορίων**, ονομάζονται δυνάμεις **συνοχής**.
- Οι δυνάμεις συνοχής, είναι για παράδειγμα υπεύθυνες για το σφαιρικό σχήμα των σταγόνων του νερού και των υγρών γενικότερα.
- Είναι υπεύθυνες για το ότι δεν μπορούμε να λυγίσουμε μια μεταλλική ράβδο.
- Είναι υπεύθυνες για την επιφανειακή τάση (τα μόρια στην επιφάνεια των υγρών δεν δέχονται εξωτερικές δυνάμεις από υπερκείμενα μόρια, με αποτέλεσμα, να έλκονται μεταξύ τους προς το εσωτερικό του υγρού, από δυνάμεις συνοχής. Το αποτέλεσμα είναι μια συνισταμένη δύναμη, τάση που ονομάζεται επιφανειακή τάση). Η επιφάνεια του υγρού, φέρεται σαν ελαστική μεμβράνη και μπορούν να περπατούν πάνω της διάφορα [έντομα](#).
- Λόγω των δυνάμεων συνοχής οι σταγόνες του λαδιού διατηρούνται όταν ρίχνουμε λάδι στο νερό.



Δυνάμεις συνάφειας



© 2015 Encyclopedia Britannica, Inc.



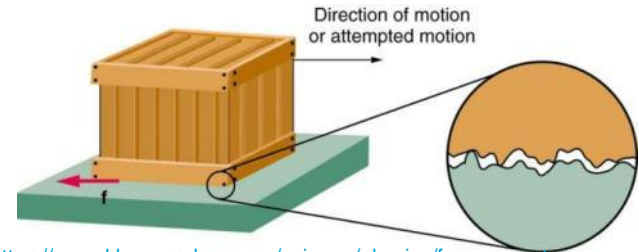
- Όταν οι μοριακές δυνάμεις αναπτύσσονται ανάμεσα σε **ανόμοια μόρια**, ονομάζονται δυνάμεις **συνάφειας**.
- Το φαινόμενο που παρουσιάζουν οι σταγόνες της βροχής που συγκολλούνται στα τζάμια οφείλεται σ' αυτές.
- Το νερό ανεβαίνει στους κορμούς και τους βλαστούς των φυτών εξαιτίας τους.
- Οι κόλλες κολλούν τα αντικείμενα μεταξύ τους επειδή αναπτύσσονται ισχυρές δυνάμεις συνάφειας ανάμεσα στα υλικά..
- <http://mappingignorance.org/2013/07/04/quantum-mechanics-in-biological-systems-ii-gecko%C2%B4s-adhesion/>
- Στο διπλανό σχήμα φαίνεται πως καταφέρνει αυτό το μικρό ερπετό να σκαρφαλώνει στον τοίχο. Τα πόδια του στο μικροσκόπιο αποκαλύπτουν μικρά νημάτια που εισχωρούν στις εσοχές του τοίχου ανάμεσα στις οποίες αναπτύσσονται ισχυρές δυνάμεις συνάφειας, που το κρατούν στον τοίχο. Η κβαντική τεχνολογία εμπνευσμένη από το φαινόμενο γκέκο (όπως λέγεται αυτή η σαύρα) έφτιαξε μια κολλητική ταινία, που περιλαμβάνει δισεκατομμύρια μικροσκοπικών πλαστικών ινών που μοιάζουν πολύ με τις φυσικές τρίχες της σαύρας., και που μπορεί να μας επιτρέψει στο μέλλον αναρριχήσεις τύπου Spiderman.

Διαμοριακές δυνάμεις και τριβή

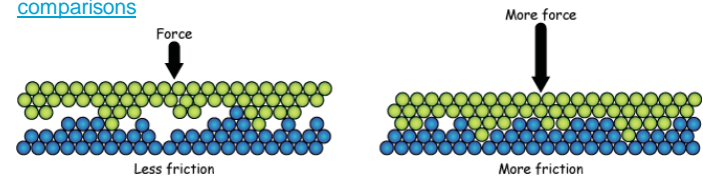
- Οι **δυνάμεις τριβής** είναι τέτοιες δυνάμεις. Εξαιτίας τους μπορούμε να περπατάμε, να πιάνουμε αντικείμενα κλπ. (Πανεπιστήμιο του Νιούκαστλ): τα δάχτυλα μας στο νερό αποκτούν... αυλάκια και ρυτίδες.

- Το **“ρυτίδιασμα”** στα δάχτυλα έχει τις ρίζες του στο εξελικτικό παρελθόν του ανθρώπου, όταν για να επιβιώσει έπρεπε να πιάνει με γυμνά χέρια πράγματα μέσα στο νερό, δίχως να του γλιστράνε, καθώς επίσης και να περπατάει με γυμνά πόδια σε ρηχούς βυθούς και έπρεπε να στηρίζεται καλύτερα, να δημιουργείται τριβή για να μην ολισθαίνει.

<http://www.iatropedia.gr/vgeia/giati-mouliazoun-ta-dachtila-mas-sto-nero/31477/>



<https://www.khanacademy.org/science/physics/forces-newtons-laws/inclined-planes-friction/v/intuition-on-static-and-kinetic-friction-comparisons>

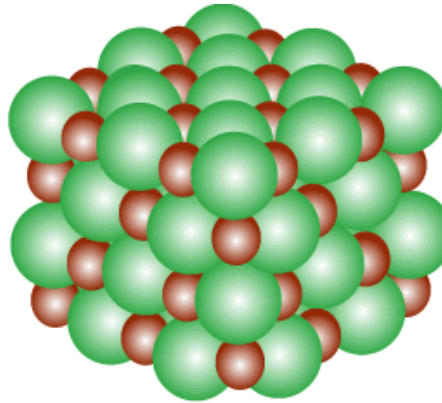


<http://www.dracruz.com/Friction.html>



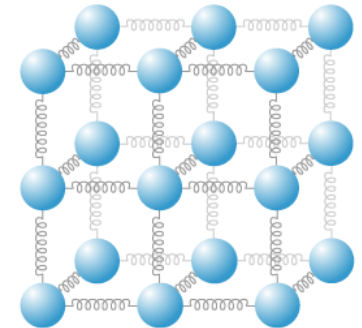
Στερεά

- Οι μοριακές δυνάμεις είναι πολύ ισχυρές*** ανάμεσα στα μόρια των στερεών. Τα μόρια βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους, δεσμευμένα σε συγκεκριμένες θέσεις και ίσα που ταλαντώνονται γύρω από αυτές. Γι αυτό το λόγο τα στερεά, έχουν συγκεκριμένο όγκο και σχήμα.



Solid state

Πατήστε στην εικόνα

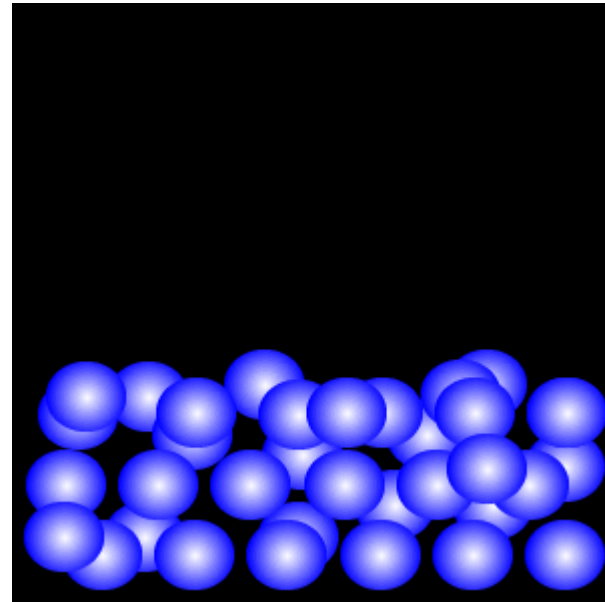


- ***Αν δοκιμάσουμε για παράδειγμα, να λυγίσουμε μια σιδερένια ράβδο δε θα τα καταφέρουμε. Οι δυνάμεις συνοχής ανάμεσα στα μόρια του σιδήρου είναι πολύ ισχυρές και δεν μπορούμε εύκολα να τις υπερνικήσουμε.



Υγρά

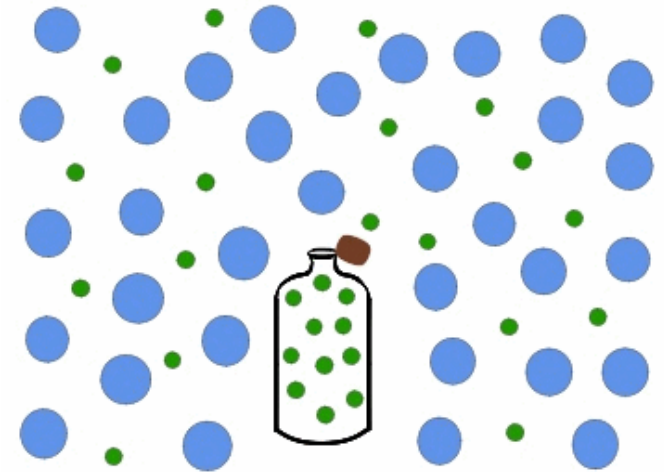
- Στα υγρά τα μόρια βρίσκονται λίγο πιο μακριά από τα μόρια των στερεών και είναι σαν να γλιστράνε το ένα πάνω από το άλλο. Αυτό συμβαίνει γιατί οι μοριακές δυνάμεις, δεν είναι τόσο ισχυρές όσο στα στερεά με αποτέλεσμα τα υγρά να έχουν σταθερό όγκο αλλά όχι και συγκεκριμένο σχήμα.
- Στον παρακάτω σύνδεσμο βλέπουμε ένα [animation](#) με τα μόρια του νερού σε κίνηση.



Πατήστε στην εικόνα

Αέρια

- Στα αέρια οι μοριακές δυνάμεις, είναι εξαιρετικά μικρές(ουσιαστικά ανύπαρκτες) με αποτέλεσμα, οι αποστάσεις στα μόρια να είναι πολύ μεγάλες και τα μόρια να κινούνται προς όλες τις κατευθύνσεις. Γι αυτό το λόγο είναι αέρια.
- Έτσι τα αέρια δεν έχουν ούτε συγκεκριμένο σχήμα ούτε σταθερό όγκο. Παίρνουν το σχήμα και τον όγκο του δοχείου που τα βάζουμε.
- [Αέριο νερό](#)
- Η **όσφρηση** είναι η αίσθηση ταυτοποίησης ουσιών μέσω πτητικών μορίων.



Πατήστε στην εικόνα

Πλάσμα

- Το πλάσμα..... η τέταρτη κατάσταση της φύσης, η «ακτινοβολούσα ύλη». Αλήθεια γιατί πιστεύετε ότι ο Irving Langmuir τη βάφτισε το 1928 με την ελληνική λέξη «πλάσμα»;

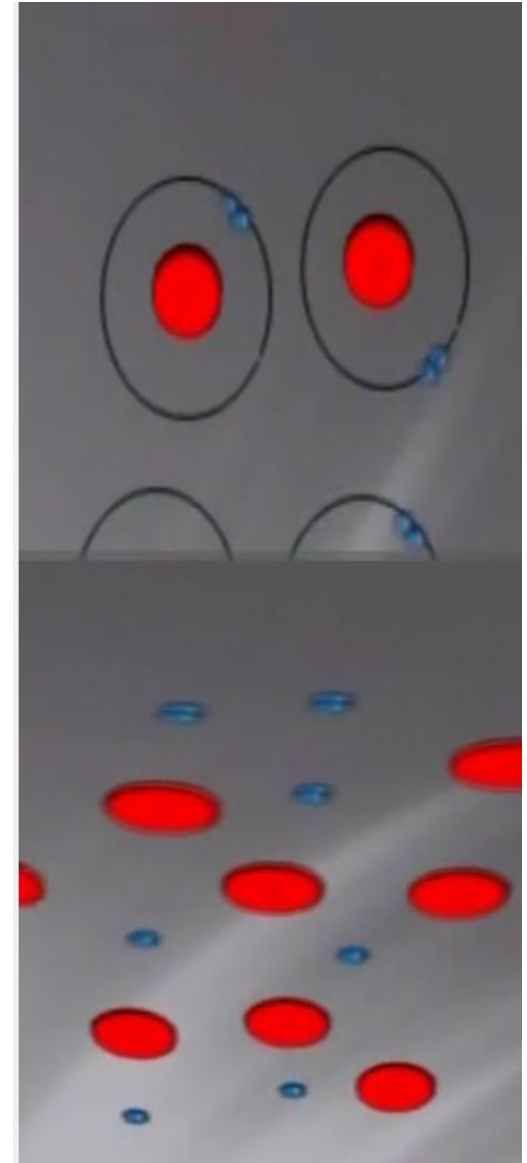
«Διότι μπορείς να την πλάσεις κατά βούληση. Είναι ένα εν μέρει ιονισμένο αέριο, με αρκετά ελεύθερα ηλεκτρόνια, το οποίο μπορείς να δαμάσεις μέσω μαγνητικών πεδίων. Το πλάσμα βρίσκεται παντού γύρω από τον πλανήτη μας, αλλά από εμάς είναι ορατό μόνο ως σημείο τριβής του ηλιακού ανέμου με την ιονόσφαιρά μας: στο Βόρειο και στο Νότιο Σέλας.

- [\(Άρθρο Τάσου Καφαντάρη στην εφημερίδα «Το Βήμα» 21/6/2009\)](#)
- Είναι η πιο συνηθισμένη κατάσταση της ύλης στο σύμπαν
Υπάρχει
- Στις λάμπες νέον
- Στις τηλεοράσεις πλάσματος και TFT
- Στον κεραυνό(αστραπή)
- Στα αστέρια κ. ά.



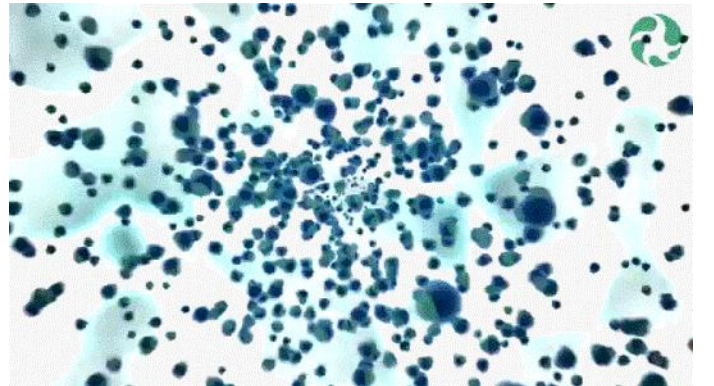
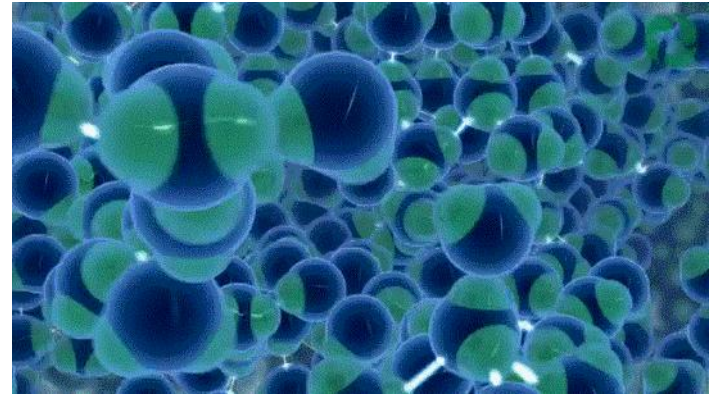
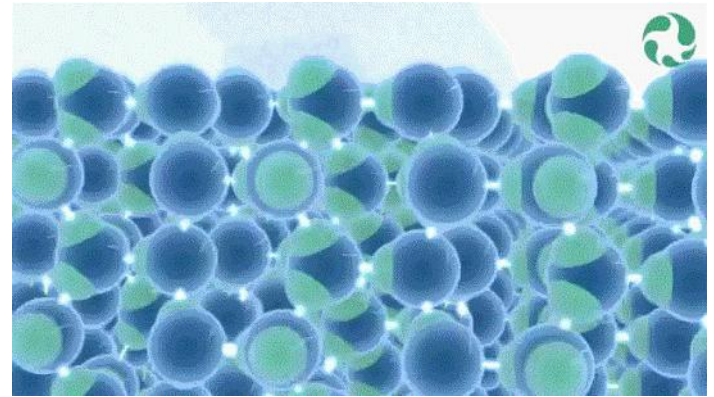
Πλάσμα

- Υπάρχουν τρεις τουλάχιστον ορισμοί του πλάσματος:
- Πλάσμα είναι ιονισμένο αέριο σε θερμοκρασία, περίπου, 10^9 βαθμών Kelvin.
- Πλάσμα είναι ένα μερικώς ιονισμένο αέριο, δηλαδή ένα αέριο στο οποίο κάποια (αλλά όχι όλα) από τα σωματίδια από τα οποία αποτελείται είναι ιόντα και ηλεκτρόνια. Το μερικώς ιονισμένο πλάσμα μπορεί να έχει πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία από το πλήρως ιονισμένο πλάσμα, για παράδειγμα της τάξης των 500 βαθμών Κελσίου. Τα ηλεκτρόνια σε ένα μερικώς ιονισμένο πλάσμα είναι πολύ πιο «θερμά» και δεν βρίσκονται σε θερμική ισορροπία με τα υπόλοιπα σωματίδια του αερίου. Ο βαθμός ιονισμού εξαρτάται από τη θερμοκρασία (και αντίστροφα) σύμφωνα με την εξίσωση Saha.
- Πλάσμα είναι η κατάσταση της ύλης η οποία αποτελείται από ελεύθερα ιόντα και ηλεκτρόνια.
- Ο ένας ορισμός θεωρεί το πλάσμα μορφή αερίου, ενώ ο άλλος το κατατάσσει ως την *τέταρτη κατάσταση της ύλης*. Το πλάσμα διαφέρει από ένα μη-ιονισμένο αέριο. Σχηματίζεται όταν ένα αέριο γίνει πολύ θερμό με αποτέλεσμα ηλεκτρόνια να δραπετεύσουν από το άτομό τους και να γίνονται ελεύθερα. Το πλάσμα συνίσταται επομένως από ελεύθερα ηλεκτρόνια και ιόντα (άτομα ή μόρια που έχουν χάσει ή αποκτήσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια), και είναι υπεριοιονισμένη κατάσταση της ύλης. Το πλάσμα μπορεί να προκύψει από ένα αέριο στο οποίο έχει δοθεί αρκετή ενέργεια για να αποχωριστούν τα άτομα από τα ηλεκτρόνιά τους (ιονισμός) ώστε να παραχθεί ένα νέφος από ιόντα και ηλεκτρόνια. (wikipedia)
- <http://thedifferentstatesofmatter.weebly.com/gases.html>
- https://www.youtube.com/watch?v=vkeSI_B5Ljc



Νερό στις τρεις καταστάσεις

- <https://www.youtube.com/watch?v=9BAa4yAzdQ0>



Οι καταστάσεις της ύλης

SOLID

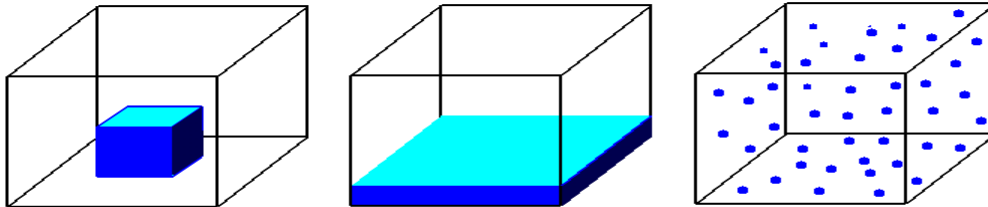
LIQUID

PLASMA

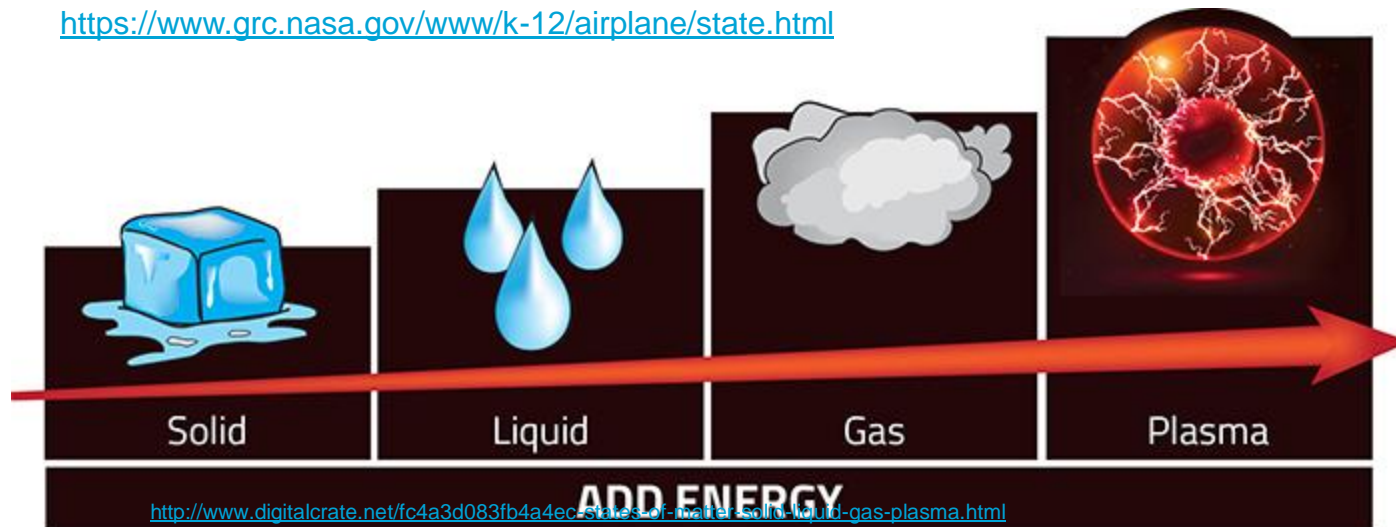
GAS

Μια άλλη οπτική

- Οι τρεις καταστάσεις της ύλης
- [Phet colorado](https://phet.colorado.edu/) καταστάσεις της ύλης
- <https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/states-of-matter>

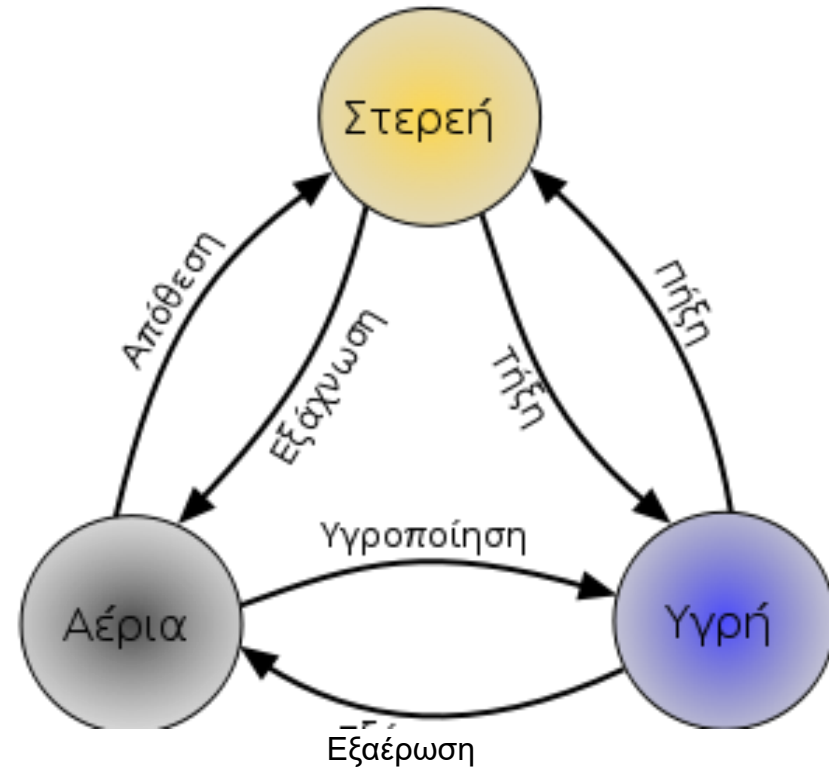


<https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/state.html>



Αλλαγή φυσικής κατάστασης

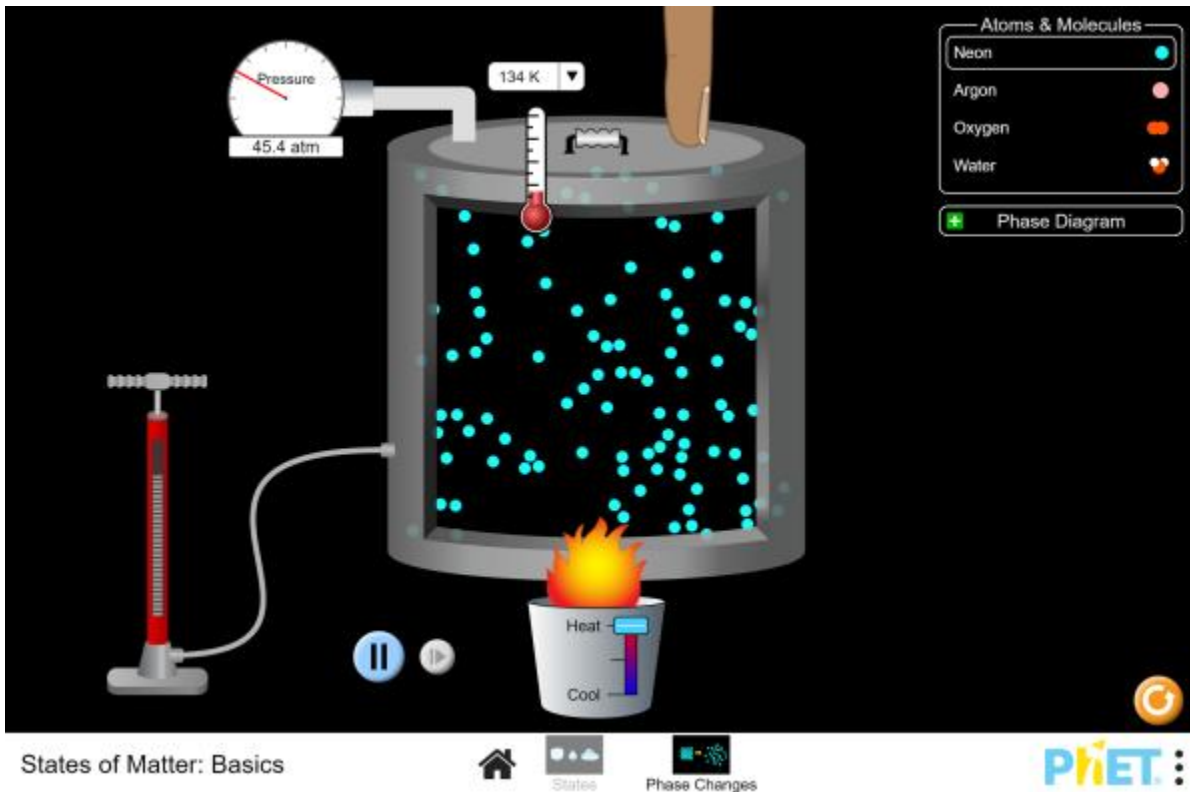
- Για να αλλάξει φυσική κατάσταση ένα σώμα πρέπει να αλλάξουν (να ενισχυθούν ή να αποδυναμωθούν) οι δυνάμεις συνοχής που ασκούνται ανάμεσα στα μόρια, ώστε να απομακρυνθούν ή να πλησιάσουν αυτά μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να γίνει με προσφορά ή απορρόφηση ενέργειας, με ελάττωση ή αύξηση της πίεσης.
[https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1251/1/02 chapter 11.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/1251/1/02%20chapter%2011.pdf)
- Έτσι αν δοθεί ενέργεια σε ένα σώμα πχ. Θερμότητα, τα μόρια του θ' αρχίσουν να κινούνται εντονότερα, με αποτέλεσμα να υπερνικούνται εν μέρει ή ολοσχερώς οι δυνάμεις συνοχής, οπότε υπάρχει η δυνατότητα να διασταλλεί ~~ή~~ να αλλάξει φυσική κατάσταση (στερεή υγρή αέρια)
- Αν αντίθετα το σώμα χάσει ενέργεια μπορεί να συσταλλεί ή να αλλάξει πάλι φυσική κατάσταση προς την αντίθετη πορεία (αέρια υγρή στερεή).
- Στο διπλανό σχήμα φαίνονται αυτές οι δυνατότητες αλλαγής.



Απόθεση ονομάζεται η μετατροπή ενός αερίου απευθείας σε στερεό. Το αντίθετο ονομάζεται **εξάχνωση**. Παραδείγματα απόθεσης αποτελούν η συμπύκνωση των υδρατμών απευθείας σε πάγο, η δημιουργία **χιονιού** στα σύννεφα και η **πάχνη** στο **έδαφος**. Οι δυο τρόποι εξάερωσης είναι η εξάτμιση και ο βρασμός.

Μελετούμε τις καταστάσεις της ύλης στο Phet colorado

- Μεταβαίνοντας στο [εικονικό εργαστήριο του Phet Colorado](#) μελετούμε τις καταστάσεις της ύλης σε σχέση με τις αλλαγές στην θερμοκρασία(μέσω προσφοράς ή απορρόφησης θερμότητας) και μέσω αλλαγής στην εξασκούμενη πίεση.



Βασικές έννοιες

1. Εσωτερική ενέργεια ενός σώματος

Ονομάζουμε το σύνολο της κινητικής και δυναμικής ενέργειας των σωματιδίων που συγκροτούν τα υλικά σώματα. Είναι(1.Η μεταφορική κινητική ενέργεια των μορίων που συγκρούονται, 2. Κινητική ενέργεια λόγω των κινήσεων των ατόμων μέσα στο εσωτερικό των μορίων και 3.Δυναμική ενέργεια λόγω των δυνάμεων που ασκούνται μεταξύ των μορίων).

1α. Θερμική κίνηση είναι η χαοτική και τυχαία κίνηση των ατόμων και των μορίων που συγκροτούν τα υλικά σώματα.

1β. Η θερμική ενέργεια είναι η ενέργεια που έχει ένα σώμα χάρη στην κινητικότητα των μορίων του. Για να μεταβληθεί, απαιτεί την είσοδο εξωτερικής ενέργειας.

2.Θερμότητα

Ονομάζουμε την(θερμική) ενέργεια που ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας τους. Μετριέται σε θερμίδες(cal) ή τζάουλ.

3. Θερμοκρασία

Θερμοκρασία είναι η ποσότητα που μας λέει πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα σχετικά με ένα (άλλο) πρότυπο (είναι ανάλογη με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων και των ατόμων ενός σώματος). Μετριέται σε βαθμούς Κελσίου, Φαρενάιτ και Κέλβιν.

Βασικές έννοιες

4.Θερμική επαφή

Όταν υπάρχει δυνατότητα ανταλλαγής θερμότητας μεταξύ δύο σωμάτων διαφορετικής θερμοκρασίας, λέμε ότι αυτά βρίσκονται σε **θερμική αλληλεπίδραση** ή **θερμική επαφή**.

5.Θερμική ισορροπία

Δύο σώματα που βρίσκονται σε θερμική επαφή, έρχονται σε θερμική ισορροπία, όταν αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία. Η θερμότητα θα μετακινηθεί από το σώμα με την υψηλότερη θερμοκρασία, στο σώμα με την χαμηλότερη. Σε ένα δοχείο ζεστό νερό υπάρχει περισσότερη θερμική ενέργεια, από όση σε ένα ερυθροπυρωμένο καρφάκι. Αν βουτήξουμε το καρφάκι στο νερό, δεν θα μετακινηθεί θερμότητα από το θερμό νερό στο καρφάκι. Αντίθετα, θερμότητα θα μετακινηθεί από το θερμότερο καρφάκι, στο σχετικά ψυχρότερο νερό.

- <http://old.primedu.uoa.gr/sciedu/BIBLIO/files/thermotita.pdf>
- Hewitt Οι έννοιες της Φυσικής Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

Θερμότητα που θερμαίνει και θερμότητα που δεν θερμαίνει

- <http://users.sch.gr/kassetas/concept%20HEAT.htm>
- **Θερμότητα που θερμαίνει και θερμότητα που δεν θερμαίνει**

Η ροή θερμότητας προς ένα σώμα (ΑΙΤΙΑ) μπορεί να έχει ως ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ την αύξηση της θερμοκρασίας του. Ωστόσο η ροή θερμότητας προς ένα σώμα μπορεί να μην προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του.

Αυτό συμβαίνει κατά της μεταβολές καταστάσεων όταν δηλαδή το σώμα βρίσκεται σε τέτοιο συνδυασμό πίεσης-θερμοκρασίας ώστε να αρχίσει να τήκεται ή να εξαερώνεται. Αυτό επίσης συμβαίνει εάν έχουμε ροή θερμότητας προς το σώμα αλλά ταυτόχρονα το σώμα μεταβιβάζει ενέργεια στο περιβάλλον με μηχανισμό έργου.
- **5. Θέρμανση χωρίς θερμότητα.**

Η αύξηση της θερμοκρασίας ενός σώματος – συστήματος μπορεί να γίνει και «χωρίς θερμότητα». Μπορεί, λόγου χάρη, να έχουμε θέρμανση ενός αγωγού τον οποίο διαρρέει ηλεκτρικό ρεύμα ή και σαν αποτέλεσμα απορρόφησης ακτινοβολίας ή με την αύξηση της πίεσης σε ένα αέριο. **Ανδρέας Κασέτας**
- [Phet colorado σχέση πίεσης θερμοκρασίας.](#)



ΦΕ2: ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ: ΔΥΟ ΕΝΝΟΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ



Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι για να θερμάνουμε ένα υγρό. Συνήθως χρησιμοποιούμε το μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας ή το καμινέτο. Μπορούμε όμως και να αφήσουμε το υγρό για κάποιο χρονικό διάστημα στον ήλιο. Ακόμη κι αν το ανακατέψουμε για αρκετή ώρα, θα το θερμάνουμε λίγο. Σε όλες τις περιπτώσεις χρειαζόμαστε ενέργεια.



Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου θερμαίνει νερό σ' ένα δοχείο. Μέτρα τη θερμοκρασία κάθε λεπτό και συμπλήρωσε την παρατήρησή σου στον πίνακα της επόμενης σελίδας.



Από το
Τετράδιο
Εργασιών και
το βιβλίο του
Δασκάλου.



 Παρατήρηση

ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
1 λεπτό	
2 λεπτά	
3 λεπτά	
4 λεπτά	
5 λεπτά	

Συμπέρασμα

Ένα μέρος από την ενέργεια που απελευθερώνεται όταν καίγεται το αέριο, απορροφάται από το νερό. Έτσι η θερμοκρασία του ανεβαίνει.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •αέριο που καίγεται •ενέργεια •νερό •θερμοκρασία

Πού πάει επιτέλους η ενέργεια;



Τοποθέτησε το μικρό δοχείο με το ζεστό νερό από το προηγούμενο πείραμα μέσα σε ένα μεγαλύτερο δοχείο που το έχεις γεμίσει με κρύο νερό. Με δύο θερμομέτρα παρακολούθησε τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού στα δύο δοχεία. Σημείωσε τις μετρήσεις σου στον πίνακα.



Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.



 Παρατήρηση

ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟ ΔΟΧΕΙΟ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΔΟΧΕΙΟ
1 λεπτό		
2 λεπτά		
3 λεπτά		
4 λεπτά		
5 λεπτά		



Συμπέρασμα

- ♦ στο μικρό δοχείο: Το νερό δίνει ενέργεια(ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ)
και η θερμοκρασία του μειώνεται.
- ♦ στο μεγάλο δοχείο: Το νερό παίρνει ενέργεια(ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ) και η
θερμοκρασία του αυξάνεται.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •ενέργεια •παίρνει •δίνει
•θερμοκρασία
Σημείωσε ξεχωριστά τι συμβαίνει στο μικρό και τι στο μεγάλο δοχείο.

Την **ενέργεια** που ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας την ονομάζουμε **θερμότητα**. Παρατήρησε τις παρακάτω φωτογραφίες και σχεδίασε ένα βέλος που να δείχνει τη ροή της θερμότητας.



Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.

**Συμπέρασμα**

Η ενέργεια στο μονόδρομο!
Η θερμότητα ρέει από τα πιο θερμά στα πιο ψυχρά σώματα.

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Τοποθετούμε μία καταραόλα με νερό πάνω στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας. Εξήγησε τι ακριβώς συμβαίνει χρησιμοποιώντας τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα».

Από το μάτι της κουζίνας ρέει θερμότητα προς το νερό που βρίσκεται στη καταραόλα. Σαν αποτέλεσμα αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού.

2. Συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις με τις λέξεις «θερμοκρασία» και «θερμότητα».

- ◆ Ο Ήλιος δίνει θερμότητα στη Γη.
- ◆ Όταν ζεσταίνουμε νερό στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, ρέει θερμότητα από το μέταλλο στο νερό. Η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται.
- ◆ Με το θερμόμετρο μετράμε τη θερμοκρασία των σωμάτων.

3. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια έχει το νερό περισσότερη ενέργεια; Αν τοποθετήσουμε το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο, ποια θα είναι η ροή της θερμότητας;

Στο στενό. Αν τοποθετήσουμε το στενό στο φαρδύ ποτήρι η ροή της θερμότητας θα είναι από το φαρδύ στο στενό.



4. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια έχει το νερό περισσότερη ενέργεια; Αν τοποθετήσουμε το μικρό ποτήρι μέσα στο μεγάλο, ποια θα είναι η ροή της θερμότητας;

Στο φαρδύ. Η ροή θα είναι από το φαρδύ στο στενό.



Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.

Άλλο θερμότητα και άλλο θερμοκρασία

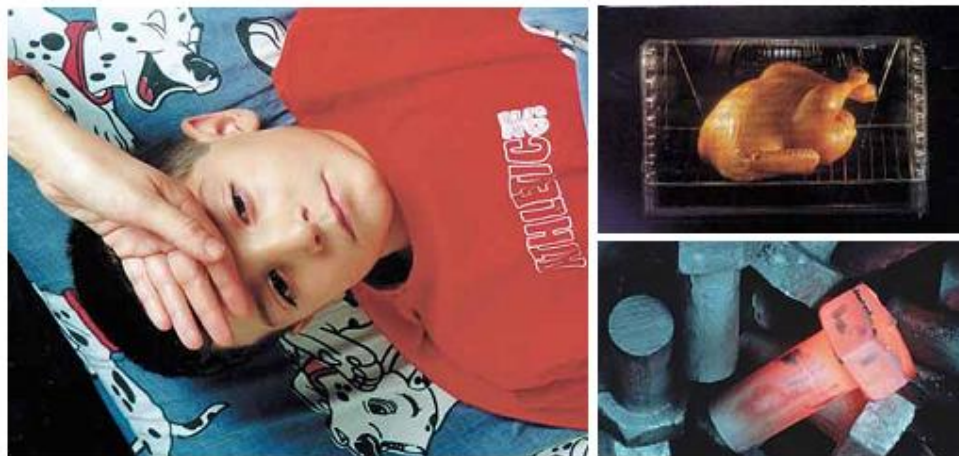
- Οι σπινθήρες ενός βεγγαλικού που μπαίνει σε παιδικές τούρτες έχει θερμοκρασία 2000°C . Η θερμότητα που μεταβιβάζουν είναι πολύ μικρή γι' αυτό το λόγο και δεν καιγόμαστε όταν πέφτουν πάνω μας. Το ίδιο συμβαίνει αν πεταχτεί πάνω μας μια σταγόνα καυτό νερό. Αν όμως πέσει μια κατσαρόλα βραστό νερό το αποτέλεσμα θα είναι πολύ διαφορετικό. Αυτό σημαίνει ότι είναι άλλο πράγμα η θερμοκρασία και άλλο η θερμότητα.
- Φύλλο εργασίας
Η θερμοκρασία δε εξαρτάται από το μέγεθος του σώματος



[B2 ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελ 10](#)



ΦΕ1: ΤΟ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ



Πολλές φορές εκτιμάμε τη θερμοκρασία με τις αισθήσεις μας. Ακουμπάμε κάποιον στο μέτωπο, για να καταλάβουμε αν έχει πυρετό. Πλησιάζουμε τα χέρια στο φούρνο, για να καταλάβουμε αν λειτουργεί. Από το χρώμα ενός μετάλλου μπορούμε κάποιες φορές να καταλάβουμε αν είναι πολύ ζεστό. Είναι όμως η εντύπωση που σχηματίζουμε πάντα σωστή;



Το παρακάτω πείραμα συνιστάται να γίνει με 2-3 μαθητές που θα αναφέρουν στη τάξη την παρατήρησή τους.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 **Πείραμα**



Φροντίζουμε να έχουμε από πριν ζεστό και κρύο νερό ένα θερμός.
Γέμισε τρεις λεκάνες με νερό. Στην πρώτη βάλε κρύο, στη δεύτερη χλιαρό και στην τρίτη ζεστό νερό. Βάλε το ένα σου χέρι στη λεκάνη με το κρύο και το άλλο σ' αυτή με το ζεστό νερό. Μετά από λίγο βύθισε και τα δύο χέρια σου στη λεκάνη με το χλιαρό νερό. Τι παρατηρείς;

Φύλλο εργασίας:

[B1. Η αφή μας ξεγελά ΣΚΟΥΜΙΟΣ](#)
[σελ9](#)

Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.



Παρατήρηση

Το χέρι που ήταν στο ζεστό το αισθανόμαστε κρύο ενώ το χέρι που ήταν στο κρύο το αισθανόμαστε ζεστό.



Συμπέρασμα

Με την αφή δεν εκτιμούμε σωστά τη θερμοκρασία.



Για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία με ακρίβεια, χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα. Στις εικόνες βλέπεις ένα γνωστό τύπο θερμομέτρων, στα οποία η ένδειξη δίνεται από κάποιο υγρό. Συνήθως χρησιμοποιούμε υδράργυρο ή χρωματισμένο οινόπνευμα. Τα θερμόμετρα υδραργύρου και τα θερμόμετρα οινόπνευματος μπορεί να περιέχουν διαφορετικό υγρό και να έχουν διαφορετικό σχήμα, έχουν όμως όλα:

1. Ένα μικρό δοχείο με υγρό (συνήθως οινόπνευμα ή υδράργυρος)
2. Ένα λεπτό σωληνάκι.
3. Κλίμακα.



υδραργύρου

οινόπνευματος



Βάλτε μερικά παγάκια σε ένα δοχείο με λίγο νερό. Ανακάτεψε καλά με ένα μολύβι. Αν λιώσουν όλα τα παγάκια, πρόσθεσε μερικά ακόμη, ώστε να υπάρχουν στο ποτήρι συγχρόνως παγάκια και νερό. Χρησιμοποιώντας το θερμόμετρο, μέτρησε τη θερμοκρασία του πάγου που λιώνει.



Παρατήρηση

Η θερμοκρασία του πάγου που λιώνει είναι 0 βαθμοί ή περίπου 0

Στο ποτήρι φροντίζουμε να έχουμε νερό 2 εκατοστά ύψος και 6-8 παγάκια.

Όση ώρα μετράμε, φροντίζουμε να ανακατεύουμε καλά το ποτήρι ώστε να έχει το νερό παντού την ίδια θερμοκρασία.



Πείραμα

Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου βράζει νερό σε ένα δοχείο. Με ένα θερμόμετρο μετρά τη θερμοκρασία του νερού που βράζει.

Παρατήρηση

Η θερμοκρασία είναι περίπου 100 βαθμοί c

Με το απεσταγμένο πλησιάζουμε περισσότερο αυτή τη τιμή.

φροντίζουμε το μικρό δοχείο του θερμομέτρου να μην ακουμπάει τα τοιχώματα του δοχείου στο οποίο έχουμε το νερό που βράζει.



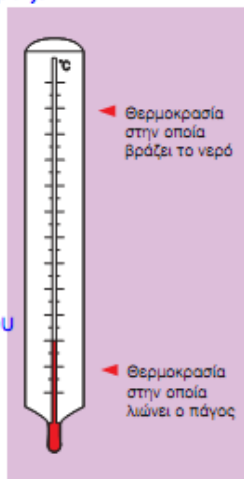
Συμπέρασμα

Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου συμπλήρωσε την κλίμακα Celsius στο θερμόμετρο.

Τι θερμοκρασία δείχνει το θερμόμετρο στο σκίτσο; 10 °C.

Μπορείς τώρα να περιγράψεις με λίγα λόγια τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκε ο Celsius;

Αρχικά τοποθετούμε το θερμόμετρο σε ένα δοχείο με πάγο και ανακατεύουμε καλά. Όταν σταθεροποιηθεί η στάθμη του υγρού στο λεπτό σωληνάκι, βάζουμε σε εκείνο το σημείο την ένδειξη -0-. Μετά βάζουμε το θερμόμετρο σε νερό που βράζει και όταν σταθεροποιηθεί η στάθμη του υγρού, σε εκείνη τη θέση τοποθετούμε τον αριθμό 100. Χωρίζουμε το μεταξύ τους διάστημα σε 100 ίσα μέρη και το κάθε διάστημα το ονομάζουμε ένα βαθμό.



Βαθμολόγηση θερμομέτρου

Από το Τετράδιο Εργασιών
και το βιβλίο του
Δασκάλου.

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Μπορούμε να εκτιμήσουμε με τις αισθήσεις μας τη θερμοκρασία, έστω και με μικρή ακρίβεια, σε όλες τις περιπτώσεις; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

1. Όχι γιατί είναι επικίνδυνο να αγγίζουμε πολύ ζεστά ή κρύα σώματα με τα χέρια.

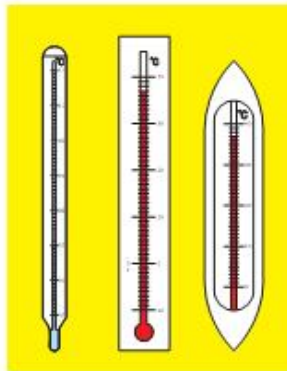
2. μπορεί η εκτίμηση να είναι λάθος (πρωτο πείραμα)



2. Στα θερμοόμετρα της φωτογραφίας η στάθμη του υγρού δεν είναι στο ίδιο ύψος. Δείχνουν τα θερμοόμετρα διαφορετική θερμοκρασία; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

Κατανόηση της κλίμακας:

Και τα τρία δείχνουν 37 βαθμούς. Αυτό που αλλάζει είναι η κλίμακα των θερμομέτρων. Αυτό που μετράει είναι ο αριθμός στον οποίο βρίσκεται η στάθμη του υγρού.



3. Ο Γιάννης και ο Νίκος θέλουν να μετρήσουν τη θερμοκρασία του εδάφους. Ποιος από τους δύο εργάζεται λανθασμένα; Ποιο είναι το λάθος που κάνει;

Σωστή χρήση του θερμομέτρου:

Ο Γιάννης κάνει λάθος γιατί δεν τοποθετεί το μικρό δοχείο του θερμομέτρου μέσα στο χώμα.

Αν μετράμε θερμοκρασία υγρού, προσέχουμε να μην ακουμπάει το μικρό δοχείο του θερμομέτρου στα τοιχώματα του δοχείου που περιέχει το υγρό και να διαβάζουμε τη θερμοκρασία όταν το υγρό στο θερμοόμετρο έχει σταματήσει να ανεβαίνει ή να κατεβαίνει. Επίσης να κοιτάμε κάθετα την κλίμακα του θερμομέτρου.

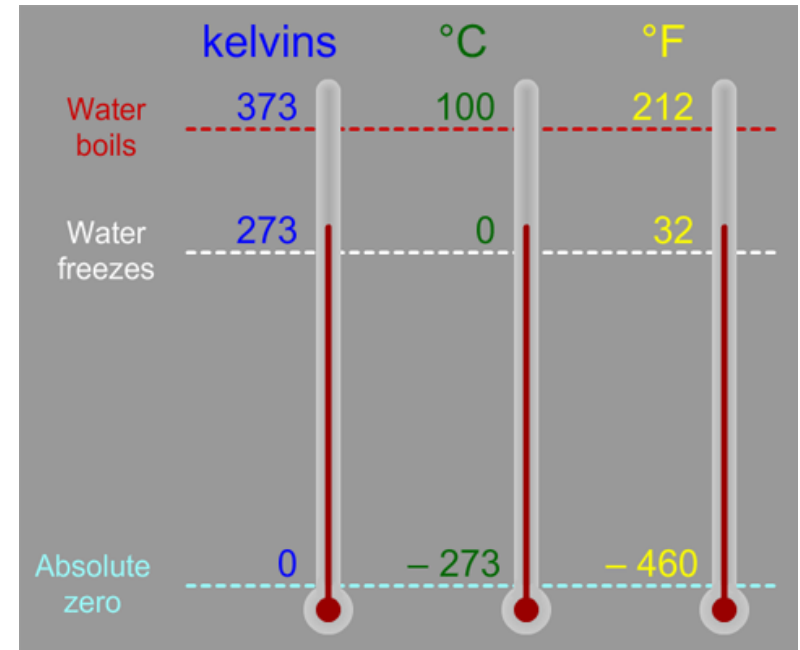


Κατανόηση κλίμακας σωστή χρήση θερμομέτρου

Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.

Θερμομετρικές κλίμακες

- Τα θερμόμετρα έχουν βαθμονομημένη κλίμακα μέτρησης. Στην κλίμακα Κελσίου η θερμοκρασία στην οποία πήζει το καθαρό νερό αντιστοιχεί στους μηδέν βαθμούς Κελσίου ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$) και η θερμοκρασία που βράζει το καθαρό νερό σε πίεση μιας ατμόσφαιρας αντιστοιχεί στους εκατό βαθμούς Κελσίου ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Στη κλίμακα Φαρενάιτ (χρησιμοποιείται κυρίως στην Αγγλία και την Αμερική) (Fahrenheit), η θερμοκρασία που πήζει το καθαρό νερό, αντιστοιχεί στους 32 βαθμούς Φαρενάιτ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$) και η θερμοκρασία βρασμού του καθαρού νερού αντιστοιχεί στους 212 $^{\circ}\text{F}$. (Εδώ η πιο χαμηλή θερμοκρασία είναι αυτή που πέτυχε ο Φαρενάιτ με τα ψυκτικά μέσα που διέθετε και η πιο ψηλή η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος.)
- Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν και την κλίμακα Κέλβιν (Kelvin). Το μηδέν αυτής της κλίμακας (0 K) αντιστοιχεί στους $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$, η οποία είναι και η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία. Το απόλυτο-0-Η κλίμακα Κέλβιν δεν έχει αρνητικές τιμές. Η μεταβολή της θερμοκρασίας κατά ένα Κέλβιν είναι ίση με τη μεταβολή κατά ένα βαθμό Κελσίου.



Θερμόμετρο και θερμική ισορροπία

- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%BF>
- α θερμόμετρα όπως το υδραργυρικό και αυτό του οιοπνεύματος που η λειτουργία τους στηρίζεται στη μεταβολή του όγκου του υγρού που περιέχουν (διαστολή- συστολή) ανάλογα με τη θερμοκρασία.
- Όταν το θερμόμετρο έρθει σε θερμική επαφή με κάποιο σώμα, υπάρχει ροή ενέργειας μεταξύ των δύο, μέχρις ότου οι θερμοκρασίες τους εξισωθούν και να έρθουν σε κατάσταση θερμικής ισορροπίας. (Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων γίνεται ίδια και στα δύο) . Αν γνωρίζουμε την θερμοκρασία του θερμομέτρου γνωρίζουμε και τη θερμοκρασία του σώματος και επειδή το θερμόμετρο είναι μικρό δεν αλλοιώνει αισθητά την θερμοκρασία του σώματος. Έτσι το θερμόμετρο «μετράει» τη δική του θερμοκρασία και παρεμπιπτόντως και του άλλου σώματος.

Θερμική ισορροπία

- Πείραμα: Βυθίζουμε θερμομέτρα σε διάφορα υγρά, πχ νερό, λάδι
- Τυλίγουμε με αλουμινόχαρτο ένα θερμομέτρο
- Τυλίγουμε με τσόχα ένα θερμομέτρο
- Βυθίζουμε σε πλαστελίνη ένα θερμομέτρο
- Βυθίζουμε σε κεριά θερμομέτρο αφού το μαλακώνουμε θερμαίνοντάς το
- Αφήνουμε και ένα θερμομέτρο στον αέρα του δωματίου.
- Όλα τα παραπάνω τα τοποθετούμε σε διάφορα σημεία του χώρου.
- Μετράμε τη θερμοκρασία και διαπιστώνουμε ότι είναι ίδια σε όλα.

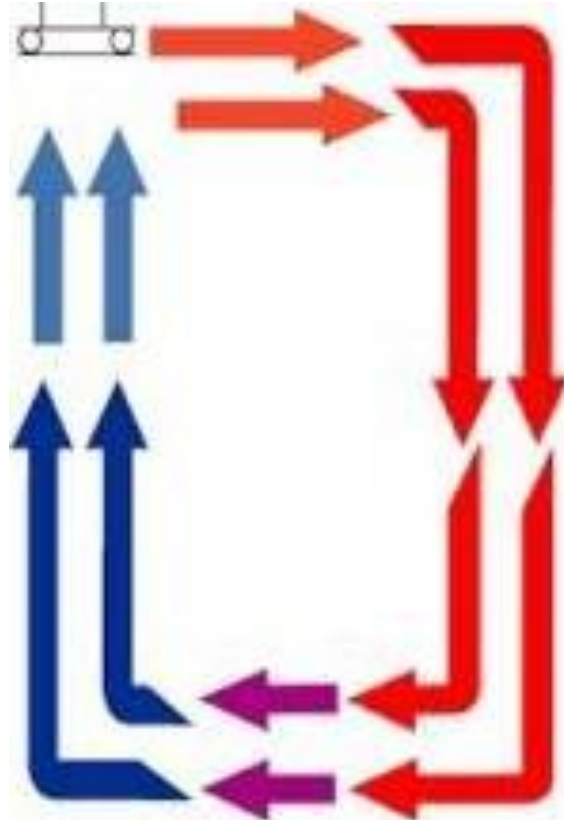
Μετά από 10 λεπτά περίπου όλα τα αντικείμενα σε ένα χώρο αποκτούν την ίδια θερμοκρασία και έρχονται σε θερμική ισορροπία.



Θερμική ισορροπία

- Φύλλο εργασίας

[B3. Οι θερμοκρασίες εξισώνονται ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελίδα 11.](#)



ΦΕ6: ΘΕΡΜΑΙΝΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝΤΑΣ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ



Παρατήρησε τη μικρή φωτογραφία. Ολόκληρη η γέφυρα στηρίζεται σε κυλίνδρους που βρίσκονται πάνω στις κολώνες. Σε τι χρησιμεύουν άραγε οι κύλινδροι αυτοί;



Όργανα - Υλικά
κομμάτι ξύλο
μεγάλα καρφιά
κερί
ξύλινο μανταλάκι
κέρμα
ποτήρι
νερό



Ζήτησε από τη δασκάλα ή το δάσκαλό σου να καρφώσει στην πάνω άκρη ενός ξύλου δύο καρφιά, έτσι ώστε το κέρμα ίσα - ίσα να περνά ανάμεσά τους. Πιάσε με το μανταλάκι το κέρμα από την άκρη του και θέρμανέ το με το κερί. Πρόσεξε να μην καίει το ξύλινο μανταλάκι.

- ♦ Όταν το κέρμα θερμανθεί, δοκίμασε να το αφήσεις να πέσει ανάμεσα από τα καρφιά.
- ♦ Γέμισε ένα ποτήρι με νερό και βούτηξε το κέρμα στο ποτήρι, για να κρυώσει. Δοκίμασε πάλι να το αφήσεις να πέσει ανάμεσα από τα καρφιά.

Παρατήρηση

- ♦ Το θερμασμένο κέρμα δεν περνά από τα καρφιά.

- ♦ αν το βουτήξω στο νερό περνάει.

- ♦ Εδώ εισάγουμε τους όρους συστολή: μικραίνει ο όγκος - διαστολή: μεγαλώνει ο όγκος.

Αν θερμανθούν τα σώματα διαστέλλονται, δηλαδή μεγαλώνει ο όγκος τους.

Φύλλο εργασίας
B6. Διαστολή –
συστολή στερεών
ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελ 14.

Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.



Συμπέρασμα

Τα στερεά σώματα όταν θερμαίνονται(όταν παίρνουν ενέργεια)
διαστέλλονται.

Όταν ψύχονται (αποβάλλουν ενέργεια) συστέλλονται.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •στερεά •παίρνουν •δίνουν
•ενέργεια •θερμαίνονται •ψύχονται •διαστέλλονται •συστέλλονται



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Παρατήρησε τις φωτογραφίες της γέφυρας. Η μία της άκρη κινείται πάνω σε κυλίνδρους από ατσάλι. Μπορείς να εξηγήσεις τη χρησιμότητα των κυλίνδρων;

Όταν η γέφυρα διαστέλλεται μπορεί να κινείται πάνω
στους κυλίνδρους για να μην καταστραφεί λόγω
διαστολής.



2. Πότε τα σύρματα της ΔΕΗ είναι περισσότερο τεντωμένα, το χειμώνα ή το καλοκαίρι; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

Είναι χαλαρά το καλοκαίρι γιατί έχουν απορροφήσει
θερμότητα και έχουν διασταλλεί.



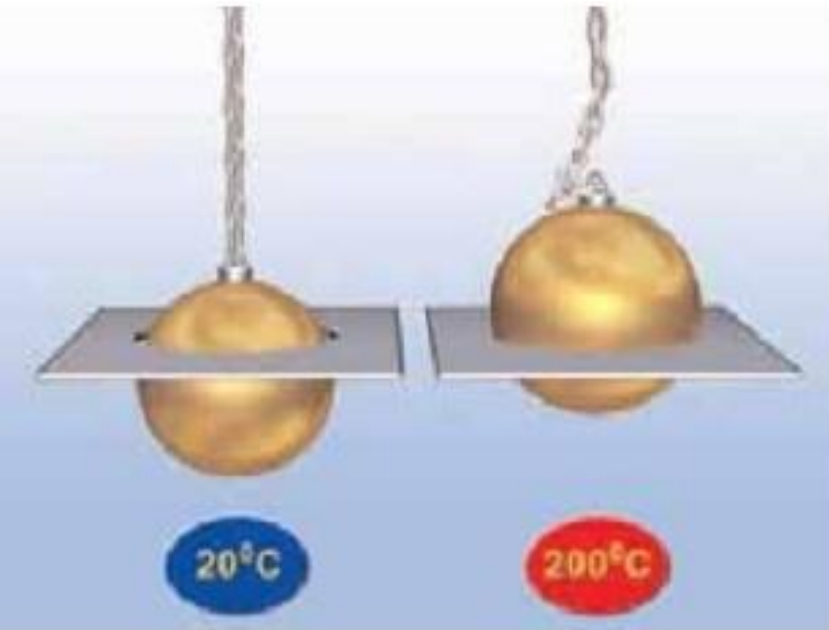
3. Η φωτογραφία που βλέπεις είναι από ένα ατύχημα που έγινε στην Ιταλία. Μπορείς να εξηγήσεις τους λόγους του ατυχήματος;

Οι γραμμές έχουν παραμορφωθεί λόγω διαστολής.



Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.

Κυβική διαστολή-συστολή



Χρησιμοποιούμε τη συσκευή κυβικής διαστολής για να διαπιστώσουμε ότι αν θερμάνουμε τη σφαίρα δεν περνάει από το άνοιγμα.

Γραμμική διαστολή

Διαστολή των καλωδίων της ΔΕΗ

- Με ένα απλό πείραμα μπορούμε να δείξουμε τι συμβαίνει στα καλώδια της ΔΕΗ το καλοκαίρι:
- Στηρίζουμε σε δυο στηρίγματα (από πλαστελίνη) ένα απογυμνωμένο σύρμα χειροτεχνίας ή ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο περίπου 2 εκατοστά φάρδος και το θερμαίνουμε με ένα κερί ή ένα αναπτήρα. Η επιμήκυνση που παθαίνει το σύρμα είναι εντυπωσιακή.
- [video](#)



Τήξη

Όταν τα στερεά σώματα θερμαίνονται και η θερμοκρασία του στερεού ξεπεράσει ένα συγκεκριμένο όριο τότε το πλάτος της ταλάντωσης των μορίων γίνεται αρκετά μεγάλο με αποτέλεσμα οι δυνάμεις συνοχής μεταξύ των μορίων να μην είναι πια ικανές να κρατήσουν τα μόρια στις τους θέσεις και η δομή του στερεού καταστρέφεται. Έτσι αλλάζουν φυσική κατάσταση και γίνονται υγρά. Το φαινόμενο είναι γνωστό ως τήξη.



Και επειδή δεν μπορούμε να λιώσουμε μέταλλα, γιατί απαιτούνται μεγάλα ποσά θερμότητας, θα λιώσουμε σοκολάτα ή παγάκια.

- <http://www.schooltube.com/video/535ffbfd6e4649e992fe/Melting%20Ice%20Animation>
- <https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/states-of-matter>



ΦΕ3: ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ



Παρατήρησε την εικόνα.
Σε ποια φυσική κατάσταση
βρίσκεται η σοκολάτα;



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 **Πείραμα**

Όργανα - Υλικά
μπρίκι
νερό
παγάκια
κουταλάκι
κερί
πλαστελίνη
θερμόμετρο



Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του Δασκάλου.

Βάλε στο μπρίκι λίγο νερό και πρόσθεσε δύο μεγάλα παγάκια. Ανακάτεψε καλά με το κουταλάκι. Στερέωσε ένα κερί στο θρανίο σου με πλαστελίνη και άναψε το. Κράτησε το μπρίκι πάνω από τη φλόγα του κεριού και μέτρα τη θερμοκρασία στο μπρίκι κάθε δύο λεπτά. Ανακάτευε το νερό όση ώρα μετράς τη θερμοκρασία. Τι παρατηρείς;



ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
2 λεπτά	
4 λεπτά	
6 λεπτά	
8 λεπτά	
10 λεπτά	
12 λεπτά	
14 λεπτά	



Παρατήρηση

Όση ώρα λιώνει ο πάγος η θερμοκρασία είναι σταθερή παρά το ότι το δοχείο εξακολουθεί να θερμαίνεται.

Όταν λιώσει όλος ο πάγος η θερμοκρασία μέσα στο δοχείο αρχίζει να ανεβαίνει.

Συμπέρασμα

Όταν ένα στερεό παίρνει θερμότητα κάποια στιγμή αλλάζει φυσική κατάσταση. Ένα μέρος του γίνεται υγρό. Το φαινόμενο λέγεται ΤΗΞΗ.

Όσο διαρκεί η τήξη η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •στερεό •θερμότητα •φυσική κατάσταση •υγρό •τήξη •θερμοκρασία



Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Το πείραμα αυτό πρέπει να το κάνεις στο σπίτι σου. Γέμισε μία παγοθήκη με νερό και τοποθέτησέ τη στην κατάψυξη. Μέτρα τη θερμοκρασία του νερού στην παγοθήκη κάθε πέντε λεπτά. Τι παρατηρείς;

Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.



ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
5 λεπτά	
10 λεπτά	
15 λεπτά	
20 λεπτά	
25 λεπτά	
30 λεπτά	



Παρατήρηση

Όση ώρα το νερό γίνεται πάγος η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή.

Συμπέρασμα

Όταν ένα υγρό αποβάλει θερμότητα κάποια στιγμή ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται στερεό. Το φαινόμενο λέγεται πήξη. Όσο διαρκεί η πήξη η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •υγρό •θερμότητα •φυσική κατάσταση •στερεό •πήξη •θερμοκρασία

Βοηθάμε τα παιδιά να καταλάβουν ότι ο αέρας στη κατάψυξη έχει χαμηλότερη θερμοκρασία από το νερό στις παγοθήκες άρα το νερό αποβάλει ενέργεια στο περιβάλλον. Παρά την αποβολή ενέργειας η θερμοκρασία δεν αλλάζει όσο διαρκεί η πήξη.



ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΗΜΤ

- Μπορείς να σημειώσεις στα πλαίσια τη φυσική κατάσταση της σοκολάτας και στα βέλη τις ονομασίες για τις μετατροπές στη φυσική της κατάσταση;

Στις καθαρές ουσίες η θερμοκρασία τήξης και πήξης είναι ίδια και διαφέρει από ουσία σε ουσία.



Κατά τη διάρκεια αλλαγής φάσης μιας ουσίας η θερμοκρασία της παραμένει σταθερή.



2. Στην πρώτη στήλη του πίνακα περιγράφονται μετατροπές της φυσικής κατάστασης ορισμένων σωμάτων. Σε ποιες περιπτώσεις περιγράφεται η τήξη ενός σώματος και σε ποιες η πήξη του; Μπορείς να απαντήσεις στην ερώτηση σημειώνοντας ένα ✓ στην αντίστοιχη στήλη;

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΗΞΗ	ΠΗΞΗ
Βάζουμε λίγο βούτυρο στο τηγάνι, που βρίσκεται στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας.	✓	
Γεμίζουμε την παγοθήκη με νερό και την τοποθετούμε στην κατάψυξη.		✓
Οι εργάτες στρώνουν το δρόμο με λιωμένη πίσσα και την αφήνουν να κρυώσει.		✓
Αφήνουμε στον ήλιο ένα ποτήρι με παγάκια.	✓	
Η κυρία βάζει στο ψυγείο τα μολάκια με τη ζεστή κρέμα που μόλις ετοίμασε.		✓
Βάζουμε στο ψυγείο το βούτυρο που έχει λιώσει.		✓

3. Ποια μετατροπή στη φυσική κατάσταση του κεριού παρατηρούμε, όταν το ανάβουμε και ποια, όταν το σβήνουμε;

Όταν το ανάβουμε το κεριό λιώνει-
τήκεται. Το φαινόμενο αυτό λέγεται
τήξη.

Όταν το σβήνουμε γίνεται πάλι
στερεό, πήζει. Το φαινόμενο αυτό
είναι η πήξη.



Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.

Τήξη και πήξη μετάλλων.

Δύο από τα γνωστότερα αρχαία χάλκινα ελληνικά αγάλματα

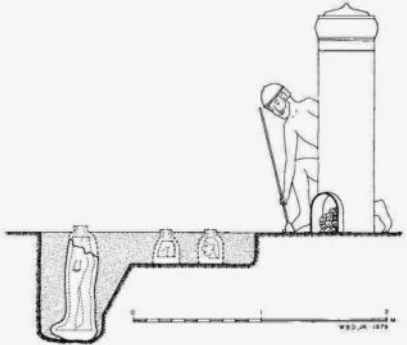
- Τα μεγάλα χάλκινα αγάλματα της αρχαιότητας ήταν σχεδόν πάντα χυτά και εσωτερικά κοίλα.
- Ο Δίας καθώς εκτοξεύει κεραυνό.



- Ο ηνίοχος των Δελφών: ένα άγαλμα στο όριο των αρχαϊκών με τα κλασσικά χρόνια.



Η τήξη στην ιστορία – χύτευση μετάλλων



Χύτευση ονομάζουμε την μέθοδο παραγωγής μεταλλικών αντικειμένων, κατά την οποία λειωμένο μέταλλο (τήξη) παροχετεύεται σε καλούπι. Όταν το μέταλλο ψύχεται πήζει παίρνει το σχήμα του καλουπιού.

Οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν την χύτευση για να κατασκευάσουν μεταλλικά αντικείμενα, χιλιάδες χρόνια προ Χριστού. Οι λαοί της Μεσοποταμίας γνώριζαν να χυτεύουν τον μπρούτζο από το 3500 π.Χ. Το εντυπωσιακό είναι ότι οι Σουμέριοι γνώριζαν από το 2500 π.Χ. την πολύπλοκη μέθοδο της χύτευσης με την μέθοδο του χαμένου κεριού. Αυτή την μέθοδο την συναντάμε στην Αίγυπτο, στην Κλασική Ελλάδα, και στην Κίνα κατά την δυναστεία των Shang, το 1700 π.Χ. Στο αρχαιολογικό μουσείο της Αθήνας υπάρχει ένα πολύ ενδιαφέρον «μάθημα» για τον τρόπο που χρησιμοποιούσαν οι τεχνίτες στην αρχαία Αθήνα, για να χυτεύουν χάλκινα αγάλματα με την μέθοδο του χαμένου κεριού.



- *Στον κύλικα του 5ου αι. π.Χ. απεικονίζονται σκηνές από Αθηναϊκό εργαστήριο χύτευσης μπρούτζου.*

- ενδιαφέροντες ιστότοποι σχετικά με τη χύτευση μετάλλων στα αρχαία χρόνια.

- https://florioeikastikoi.blogspot.gr/2012/11/blog-post_3321.html

- <http://www.cycladic.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=resource&cresrc=1332&cnode=55>

Μπορεί να γίνει επίσκεψη σε χυτήριο.



Τήξη μετάλλων: Η πύλη στον πολιτισμό

<http://www.slidehare.net/PeterTzagarakis/ss-62035182>

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται καλούπια μεταλλουργίας περίπου 2.300 π.χ

ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ

Clip slide

Με τον όρο μεταλλουργία νοείται η διαδικασία εξόρυξης των μετάλλων (χαλκός, μολύβδος, άργυρος) και όλα τα στάδια επεξεργασίας (σφυροκόπημα, τήξη), μέχρι την τελική τους μορφοποίηση (μεταλλοτεχνία) σε χρηστικά αντικείμενα, όπως κοσμήματα, εργαλεία, όπλα, αγγεία και σφραγίδες. Η τήξη των μετάλλων σε πήλινες χοάνες, με ελεγχόμενη ενίσχυση της φωτιάς χρησιμοποιώντας πήλινα ακροφύσια, και η μορφοποίησή τους σε λίθινες και πήλινες μήτρες είναι γνωστή στην ηπειρωτική Ελλάδα από τη Νεότερη Νεολιθική II (4800-4500 π.Χ.).



Αριστερά: χάλκινο εγχειρίδιο με φυλλόσχημη λεπίδα και βραχύ μίσχο, από τον Άγιο Δημήτριο Τριφυλίας. (Τελική Νεολιθική, 4500-3200 π.Χ., Μουσείο Ολυμπίας). Δεξιά: επίπεδος σφηνοειδής πέλεκυς από καθαρό χαλκό, από το Σούνιο Μαγνησίας. (Τελική Νεολιθική, 4500-3200 π.Χ., Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο).

Φειδίας

Η μεγάλη χαλκή Αθηνά

- Ο **Φειδίας** (περ. 490 π.Χ. - 430 π.Χ.) ήταν Έλληνας γλύπτης, ζωγράφος και αρχιτέκτονας, ο οποίος έζησε τον 5ο αιώνα π.Χ. και θεωρείται ευρέως ως ένας από τους σημαντικότερους γλύπτες της Κλασικής εποχής. Το Άγαλμα του Ολυμπίου Διός στην Ολυμπία, το οποίο φιλοτέχνησε ο Φειδίας, ήταν ένα από τα Επτά Θαύματα του αρχαίου κόσμου. Ο Φειδίας σχεδίασε επίσης τα αγάλματα της θεάς Αθηνάς που βρίσκονταν στην Ακρόπολη των Αθηνών, δηλαδή την *Αθηνά Παρθένο*, που βρισκόταν μέσα στον Παρθενώνα, και την *Αθηνά Προμάχο*, ένα κολοσσιαίο χάλκινο άγαλμα που βρισκόταν ανάμεσα στο Ερεχθείο και τα Προπύλαια. Βικιπαίδεια

- Το **Άγαλμα της Προμάχου Αθηνάς** (*Πρόμαχος* = που μάχεται στη πρώτη γραμμή) ήταν κολοσσιαίο έργο γλυπτικής στην Αρχαία Αθήνα. Τοποθετημένο στην Ακρόπολη μεταξύ των Προπυλαίων και του Ερεχθείου, ήταν ορατό από μεγάλη απόσταση, ακόμα και από τα πλοία που έπλεαν ανοιχτά του Σουνίου. Ο Πausanias αναφέρεται για το άγαλμα ως «η μεγάλη χαλκή Αθηνά» στην Ακρόπολη.



Σχεδιαστική αποκατάσταση του G.P.Stevens

Μύρωνα

- Ο **Δισκοβόλος** είναι φημισμένο χάλκινο έργο του αρχαίου Έλληνα καλλιτέχνη [Μύρωνα](#) που χρονολογείται γύρω στο 450 π.Χ.



Χύτευση μετάλλων

- Πως χύτευαν νομίσματα στον αρχαίο Ρωμαϊκό κόσμο.

https://www.youtube.com/watch?v=b6T_ZutXzNQ



- Πως φτιάχνεται ένα χυτό μπρούτζινο άγαλμα
- https://www.youtube.com/watch?v=D2LTsD8IE_s
- <https://www.youtube.com/watch?v=wdTM5rSSJjk>



- Χύτευση ασημένιων κοσμημάτων
- <https://www.youtube.com/watch?v=sWxZ7NLh6ig>



Η τήξη και η πήξη στη ζαχαροπλαστική



- <https://www.youtube.com/watch?v=CvEArhbbtKs>
- σοκολατένιο αυγό



- Σοκολατένια μπωλ
- https://www.youtube.com/watch?v=k71g_GoJFQ0



ΦΕ7: ΘΕΡΜΑΙΝΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝΤΑΣ ΤΑ ΥΓΡΑ



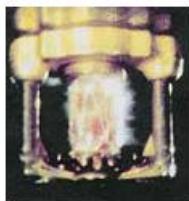
Στη διπλανή φωτογραφία βλέπεις ένα στόμιο από ένα σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης. Σε διάφορα σημεία πολλών κτηρίων τα στόμια αυτά τοποθετούνται στην άκρη σωλήνων, που τροφοδοτούνται με νερό ειδικό πυροσβεστικό υγρό. Η κόκκινη αμπούλα, που είναι κατασκευασμένη από λεπτό γυαλί και περιέχει ένα υγρό, φράζει την παροχή του νερού. Αν ξεσπάσει πυρκαγιά στο κτήριο, η θερμοκρασία ανεβαίνει πολύ. Τότε η αμπούλα σπάει και το νερό ή το πυροσβεστικό υγρό σβήνει τη φωτιά. Γιατί όμως σπάει η αμπούλα με την αύξηση της θερμοκρασίας;



Εδώ, προτείνω να χρησιμοποιηθεί το καπάκι του μπουκαλιού στο οποίο ανοίγουμε μια τρύπα με τη μύτη ενός στυλό, περνάμε το καλαμάκι και γύρω του τυλίγουμε λίγο blue tak, για να μην μπορεί να φεύγει το νερό.

Φύλλο εργασίας:

B7 Διαστολή συστολή υγρών
ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελ15



Πείραμα

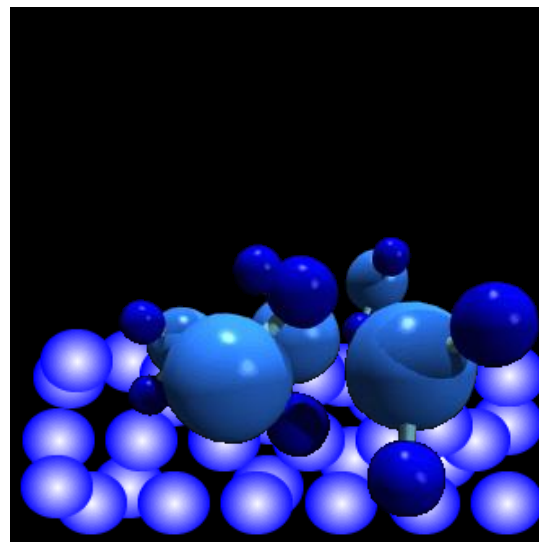
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13



Όργανα - Υλικά
νερό
νερομπογιά
μικρό μπουκαλάκι
καλαμάκι
πλαστελίνη
μεγάλο δοχείο
μαρκαδόρος

Χρωμάτισε με νερομπογιά λίγο νερό και γέμισε με αυτό μέχρι πάνω το μικρό μπουκαλάκι. Στερέωσε στο μπουκαλάκι με πλαστελίνη ένα καλαμάκι, όπως βλέπεις στην εικόνα. Σημείωσε τη στάθμη του νερού στο καλαμάκι. Τοποθέτησε το μπουκαλάκι στο μεγάλο δοχείο και ζήτησε από τη δασκάλα ή το δάσκαλό σου να γεμίσει το μεγάλο δοχείο με ζεστό νερό. Σημείωσε με άλλο χρώμα τη στάθμη του νερού στο καλαμάκι. Βγάλε το μικρό μπουκαλάκι από το μεγάλο δοχείο και άφησέ το να κρυώσει. Τι παρατηρείς;

Από το Τετράδιο
Εργασιών και το βιβλίο
του Δασκάλου.





Παρατήρηση

Όταν τοποθέτησα το μπουκάλι στο δοχείο με το ζεστό νερό η στάθμη του νερού στο καλαμάκι ανέβηκε. Όταν το νερό στο μπουκάλι κρύωσε η στάθμη στο καλαμάκι κατέβηκε.

Συμπέρασμα

Τα υγρά όταν θερμαίνονται διαστέλλονται και όταν ψύχονται συστέλλονται.



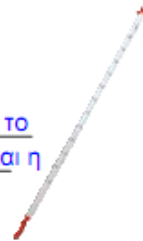
Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας: •υγρά •παίρνουν •δίνουν •ενέργεια
•θερμαίνονται •ψύχονται •διαστέλλονται •συστέλλονται



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να συγκρίνεις το μπουκαλάκι με το καλαμάκι με ένα θερμόμετρο;

Το μπουκάλι με το καλαμάκι μοιάζει με ένα θερμόμετρο. Όταν το υγρό στο θερμόμετρο απορροφήσει θερμότητα διαστέλεται και η στάθμη του υγρού ανεβαίνει.



2. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί σπάει η αμπούλα με το υγρό, αν αυξηθεί πολύ η θερμοκρασία;

Με την φωτιά η θερμοκρασία αυξάνεται, το υγρό στην αμπούλα διαστέλεται και σπάει το γυαλί που φράζει την παροχή του νερού και το νερό ρέει.



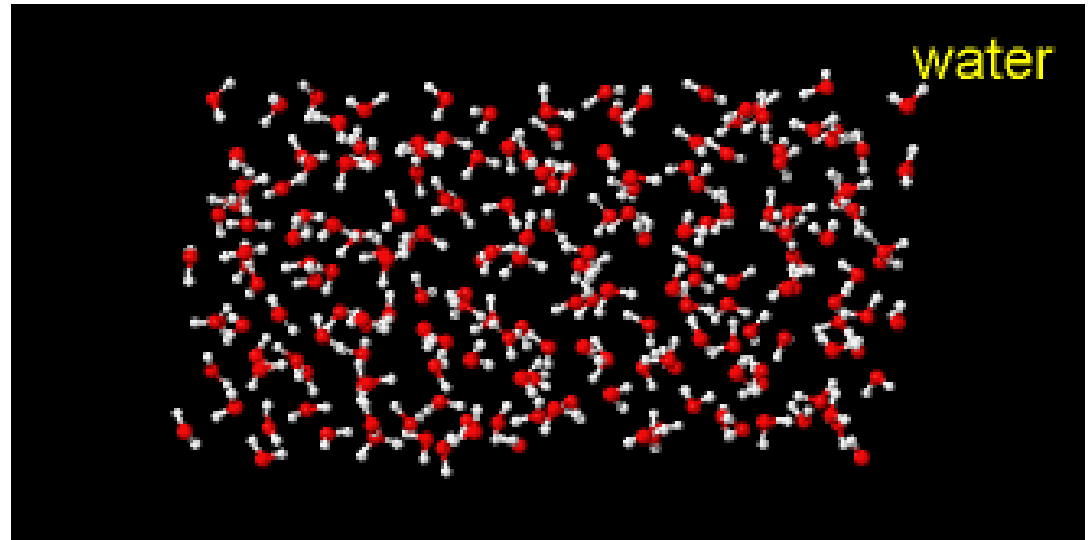
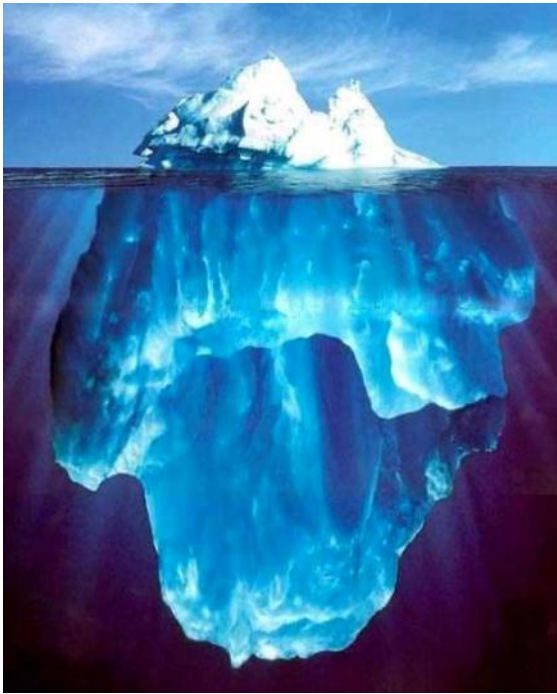
3. Γιατί το καλοκαίρι δε γεμίζουμε τα βυτία μέχρι πάνω;

Γιατί τα υγρά διαστέλλονται και πρέπει να έχουν χώρο για να μην προκαλέσουν ζημιές.

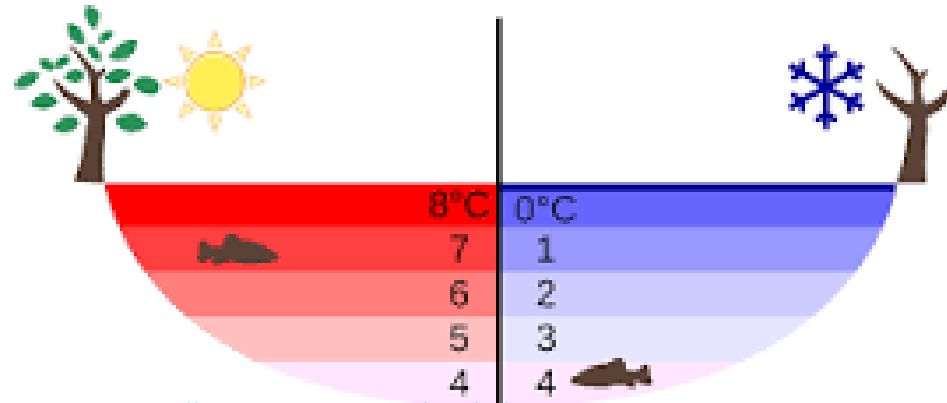


Σε αυτό το σημείο δείχνουμε και ένα θερμόμετρο και κάνουμε την αναλογία ανάμεσα στο μπουκαλάκι και το θερμόμετρο

Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.



Ανωμαλία στη διαστολή του νερού



<http://physiclessons.blogspot.gr/2012/06/blog-post.html#.WDqbiNJ95dg>

- Το νερό από τους 4 βαθμούς c μέχρι και τους 0 αντί να συστέλλεται, διαστέλλεται.
- Αυτή η ιδιαιτερότητα είναι υπεύθυνη σε μεγάλο βαθμό για τη μορφή της ζωής στο πλανήτη. Ο πάγος-το νερό στους 0 βαθμούς c-είναι ελαφρύτερος από το νερό των 4 βαθμών c, με αποτέλεσμα να μην παγώνει ο βυθός των λιμνών και των ποταμών το χειμώνα.

• Πάγος

δόμηση

<https://www.schooltube.com/video/def83ad494714cd495ee/Water-Ice%20Structure%20Animation>

Παγωμένο νερό και λάδι



Με το παρακάτω πείραμα είναι πολύ εμφανής αυτή η ιδιαιτερότητα στο νερό.

Υλικά:

- Δυο ίδια πλαστικά μπουκαλάκια
- Νερό, λάδι

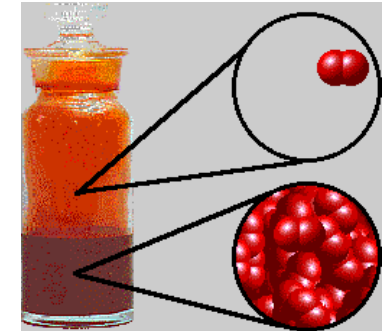
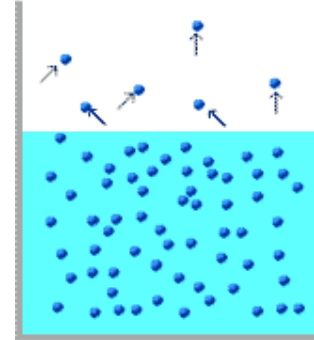
Παίρνουμε δυο ίδια πλαστικά μπουκαλάκια και τα γεμίζουμε με νερό και λάδι . Τα βάζουμε στην κατάψυξη για κάποια ώρα και όταν τα βγάζουμε βλέπουμε ότι ενώ ο όγκος του λαδιού μειώθηκε, του νερού μεγάλωσε και το πλαστικό μπουκαλάκι είναι διογκωμένο.



ΦΕ4: ΕΞΑΤΜΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.

Τα μαλλιά μας στεγνώνουν μετά το λούσιμο, ακόμη κι αν δεν τα σκουπίσουμε. Αν μάλιστα τα φυσά ζεστός αέρας, στεγνώνουν πολύ πιο γρήγορα. Γιατί άραγε συμβαίνει αυτό;



Πατήστε στην εικόνα

Τα μόρια που υπάρχουν στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού, απορροφούν ενέργεια από το περιβάλλον και αυξάνεται η κινητική τους ενέργεια. Υπερνικούν τις δυνάμεις συνοχής και φεύγουν από το υγρό προς το γύρω χώρο.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Πείραμα

Με ένα σταγονόμετρο ρίξε μία σταγόνα οινόπνευμα στο θρανίο σου. Παρατήρησε τη σταγόνα για μερικά λεπτά. Μπορούμε να ρίξουμε και μια σταγόνα αμμωνία.



η σταγόνα γίνεται λοένα πιο μικρή μέχρι που εξαφανίζεται. Όσο πιο μικρό όγκο έχει τόσο πιο γρήγορα εξατμίζεται.

Συμπέρασμα

Όταν ένα υγρό παίρνει θερμότητα ένα μέρος από την επιφάνειά του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται αέριο. Το φαινόμενο αυτό λέγεται εξάτμιση.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •υγρό •θερμότητα •φυσική κατάσταση •αέριο •εξάτμιση

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Β25

[Μελέτη εξάτμισης ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελ.33-34](#)

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/states-of-matter>

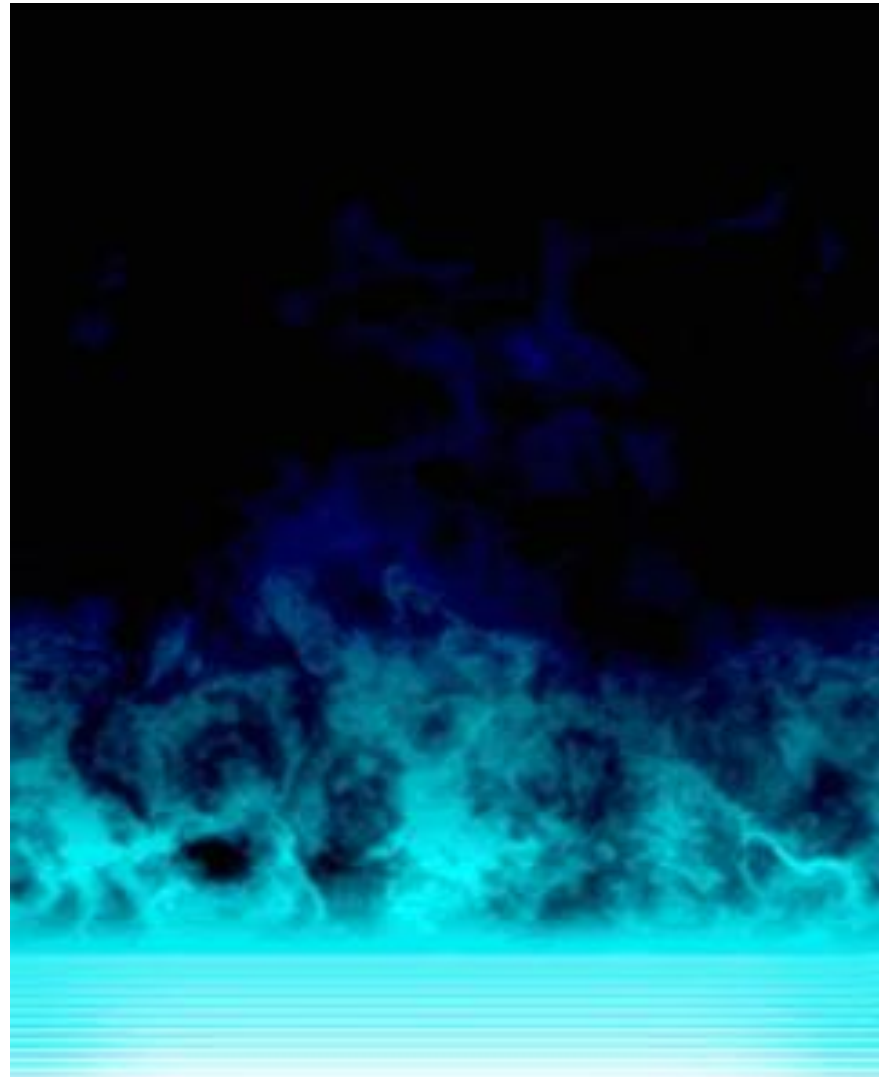
Η εξάτμιση είναι μια διαδικασία ψύξης

- Πείραμα:
Υλικά: Δύο θερμομέτρα, βαμβάκι, οινόπνευμα
- Παίρνουμε δύο θερμομέτρα που δείχνουν τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τυλίγουμε το μικρό δοχείο του ενός με βαμβάκι που το βρέχουμε με οινόπνευμα.
Σε λίγο βλέπουμε να πέφτει η θερμοκρασία, στο θερμομότρο που έχουμε τυλίξει το βαμβάκι.
- Αυτό συμβαίνει γιατί κατά την εξάτμιση το οινόπνευμα απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον του, άρα και από το θερμομότρο, με αποτέλεσμα να πέφτει η θερμοκρασία του θερμομότρου. (Τα πιο κινητικά μόρια φεύγουν από το οινόπνευμα. Στο οινόπνευμα μένουν τα λιγότερο κινητικά, με αποτέλεσμα η εσωτερική του ενέργεια λιγοστεύει και η θερμοκρασία του να πέφτει). Συνεχίζει να απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον έως ότου όλα τα μόρια αποδεσμευτούν.



Εξάτμιση: συμπληρωματικές πληροφορίες

- Η ταχύτητα εξάτμισης εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος: τα ρούχα στεγνώνουν πιο γρήγορα το καλοκαίρι απ' ό,τι το χειμώνα
- Εξαρτάται από το πόσο μεγάλη είναι η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού
- Εξαρτάται από το είδος του υγρού: κάποια υγρά εξατμίζονται γρηγορότερα από άλλα στις ίδιες συνθήκες. Αυτά που εξατμίζονται εύκολα λέγονται πτητικά όπως ο αιθέρας, η βενζίνη, το οινόπνευμα ή η αμμωνία. Μη πτητικά είναι τα λάδια.
- Εξαρτάται από τη πίεση: όσο πιο μικρή είναι τόσο πιο εύκολα συμβαίνει εξάτμιση.
- Εξαρτάται από τα ρεύματα: αν υπάρχει ρεύμα αέρα γίνεται γρηγορότερα η εξάτμιση.



Ιδρώτας

- **Αποβολή θερμότητας με εξάτμιση:**Γίνεται κυρίως με τη βοήθεια του μηχανισμού της εφίδρωσης.
- Η σημασία του ιδρώτα στην αποβολή θερμότητας από το ανθρώπινο σώμα είναι μεγάλη. Η εξάτμιση αποτελεί τον μοναδικό τρόπο αποβολής θερμότητας όταν το ανθρώπινο σώμα βρεθεί σε θερμό περιβάλλον με θερμοκρασία υψηλότερη της θερμοκρασίας του.





ΦΕ5: ΒΡΑΣΜΟΣ

Τι θα συμβεί με το νερό, αν αφήσουμε την κατσαρόλα πολλή ώρα στο αναμμένο μάτι της κουζίνας;



Ο βρασμός και η εξάτμιση είναι οι δύο τρόποι εξαέρωσης.

Φύλλο εργασίας
B23. [Βρασμός νερού.](#)
[ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελ.31](#)



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Πείραμα




Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου έχει βάλει λίγο νερό σε ένα διάφανο πυρίμαχο δοχείο. Με ένα μαρκαδόρο έχει σημειώσει τη στάθμη του νερού στο δοχείο. Χρησιμοποιώντας ένα καμινέτο θερμαίνει το νερό στο δοχείο και μετρά τη θερμοκρασία του νερού κάθε δύο λεπτά. Αφού σβήσει το καμινέτο και περιμένει λίγο, για να κρυώσει το νερό, σημειώνει ξανά τη στάθμη του νερού στο δοχείο. Τι παρατηρείς;

Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.



ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
2 λεπτά	
4 λεπτά	
6 λεπτά	
8 λεπτά	
10 λεπτά	
12 λεπτά	
14 λεπτά	

 Παρατήρηση

Το νερό αρχίζει να βράζει σε μια ορισμένη θερμοκρασία. Όση ώρα βράζει η θερμοκρασία παραμένει σταθερή παρά την απορρόφηση θερμότητας.

Ό ο βρασμός δεν συνδέεται απαραίτητα με ψηλές θερμοκρασίες.

Συμπέρασμα

Όταν θερμαίνουμε ένα υγρό κάποια στιγμή αυτό αρχίζει να αλλάζει φυσική κατάσταση και από υγρό γίνεται αέριο. Το φαινόμενο λέγεται βρασμός.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: • υγρό • θερμότητα • βρασμός • αέριο • θερμοκρασία

Έχεις γνωρίσει μέχρι τώρα δύο φαινόμενα, στα οποία μέρος ενός υλικού αλλάζει φυσική κατάσταση και από υγρό γίνεται αέριο:



Τα υγρά εξατμίζονται σε κάθε θερμοκρασία. Η αλλαγή της φυσικής κατάστασης γίνεται από την επιφάνεια του υγρού.

◆ Εξάτμιση



Στο βρασμό φυσαλίδες εμφανίζονται σε όλη τη μάζα του υγρού.

◆ Βρασμός: βράζουν μόνο σε ορισμένη θερμοκρασία που είναι διαφορετική για κάθε ουσία.

Συζήτησε με τη δασκάλα ή το δάσκαλό σου για τη βασική διαφορά των δύο αυτών φαινομένων.

Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.

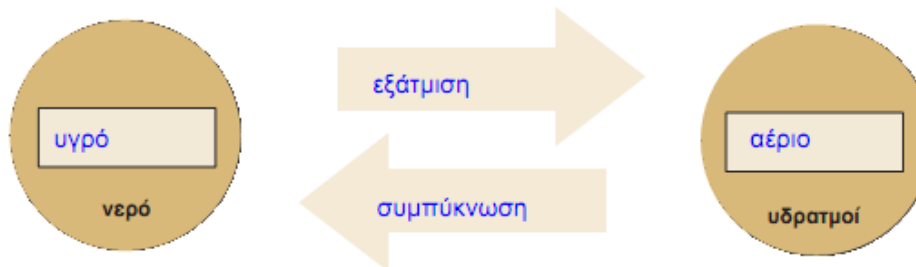


ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στην πρώτη στήλη του πίνακα περιγράφονται μετατροπές της φυσικής κατάστασης ορισμένων σωμάτων. Σε ποιες περιπτώσεις περιγράφεται η εξάτμιση ενός σώματος και σε ποιες ο βρασμός του; Μπορείς να απαντήσεις στην ερώτηση σημειώνοντας ένα ✓ στην αντίστοιχη στήλη;

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΞΑΤΜΙΣΗ	ΒΡΑΣΜΟΣ
Η κυρία ετοιμάζει τη σούπα στην κατασρόλα που βρίσκεται στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας.		✓
Αφήνουμε τα βρεγμένα ξύλα στον ήλιο, για να στεγνώσουν.	✓	
Ο κύριος πίνει το γάλα του καυτό. Αυτή τη φορά όμως το παράκανε. Άφησε το μπρίκι με το γάλα πάνω από δέκα λεπτά στο καμινέτο.		✓
Το παιδί βγαίνει από τη θάλασσα, αλλά δε σκουπίζεται. Ξαπλώνει στον ήλιο, για να στεγνώσει.	✓	

2. Μπορείς να σημειώσεις στα πλαίσια τη φυσική κατάσταση του νερού και των υδρατμών και στα βέλη τις ονομασίες για τις μετατροπές στη φυσική κατάσταση;



Από το Τετράδιο Εργασιών και το βιβλίο του Δασκάλου.

Βρασμός νερού χωρίς θέρμανση

- Πείραμα
- Υλικά : σύριγγα , ποτήρι με νερό
- Παίρνουμε μια σύριγγα, βάζουμε μια μικρή ποσότητα νερού, αφαιρούμε προσεκτικά τον αέρα.
- Κλείνουμε με το δάχτυλό μας το άκρο της σύριγγας και τραβάμε με δύναμη το έμβολο προς τα πίσω.
- Το νερό βράζει σε θερμοκρασία δωματίου. Βλέπουμε φυσαλίδες να σχηματίζονται από όλη την μάζα του νερού . Οι φυσαλίδες αυτές είναι αέριο νερό και όχι αέρας (τον οποίο αφαιρέσαμε προσεκτικά). Ο βρασμός μιας ουσίας εξαρτάται και από τη πίεση στην οποία βρίσκεται. Σε μικρή πίεση ο βρασμός γίνεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Σε μεγάλες πιέσεις ο βρασμός γίνεται σε ψηλότερες θερμοκρασίες.
- Στο Έβερест το νερό βράζει στους 75 βαθμούς c.
- Με αυτό το πείραμα αποσυνδέεται η έννοια του βρασμού ενός υγρού από την παροχή θερμότητας.



Σημεία βρασμού διαφόρων ουσιών

- Όλες οι ουσίες βράζουν, είτε είναι υγρές, είτε στερεές, είτε αέριες στις συνηθισμένες συνθήκες. Επειδή όλες μπορούν να βρεθούν στην υγρή κατάσταση, όλες μπορούν να βράσουν.
- Ενδεικτικά παραθέτω κάποια σημεία βρασμού(σε βαθμούς κελσίου και σε πίεση μιας ατμόσφαιρας)

Νερό	100
Λάδι	312
Καθαρό οινόπνευμα	78,4
Άζωτο	-195,8
Οξυγόνο	-183
Σίδηρος	2862
Χρυσός	2857
μόλυβδος	1740



ΦΕ8: ΘΕΡΜΑΙΝΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝΤΑΣ ΤΑ ΑΕΡΙΑ



Το «πνεύμα» του μπουκαλιού
 Δοκίμασε κι εσύ να ξεγελάσεις τις φίλες ή τους φίλους σου με αυτό το τέχνασμα. Τοποθέτησε ένα άδειο γυάλινο μπουκάλι στην κατάψυξη για μία ώρα. Μόλις το βγάλεις από την κατάψυξη, βρέξε ένα κέρμα και τοποθέτησέ το στο στόμιο του μπουκαλιού. Πιάσε σφιχτά το μπουκάλι με τα δυο σου χέρια. «Το κέρμα ανασκώνεται, καθώς το πνεύμα βγαίνει από το μπουκάλι», θα πεις και θα ακουστεί: κλικ, κλικ, κλικ... Σίγουρα δεν πιστεύεις στα πνεύματα! Μπορείς να εξηγήσεις γιατί ανασκώνεται το κέρμα;



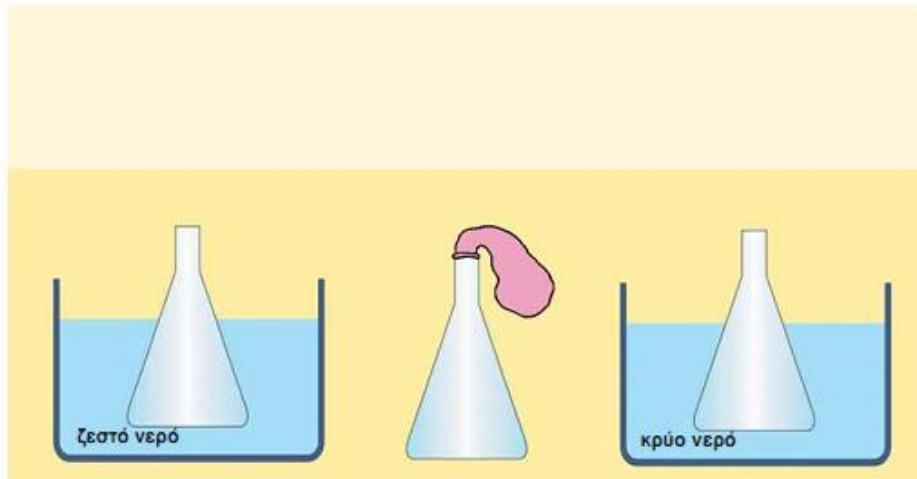
Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Πέρασε στο στόμιο ενός γυάλινου μπουκαλιού ένα μπαλόνι. Τοποθέτησε το μπουκάλι πρώτα σε ζεστό και μετά σε κρύο νερό. Τι παρατηρείς; Συμπλήρωσε την εικόνα ζωγραφίζοντας αυτό που βλέπεις.



Παρατήρηση



Φύλλο εργασίας:
[Διαστολή συστολή αερίων](#)
[ΣΚΟΥΜΙΟΣ σελ 17](#)



Συμπέρασμα



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: • αέρια • παίρνουν • δίνουν
• ενέργεια • θερμαίνονται • ψύχονται • διαστέλλονται • συστέλλονται



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σίγουρα δεν πιστεύεις στα πνεύματα! Μπορείς να εξηγήσεις με λίγα λόγια το θόρυβο που ακούγεται; Γιατί σταματά μετά από λίγο;

Όταν κρατάω σφιχτά το μπουκάλι ο αέρας μέσα σ' αυτό θερμαίνεται και διαστέλλεται και καθώς ο αέρας βγαίνει απ' αυτό ανασηκώνει το κέρμα.



2. Τσαλάκωσες κατά λάθος ένα μπαλάκι του πινγκ - πονγκ. Το παρατηρείς προσεκτικά και βλέπεις ότι δεν έχει τρυπήσει. Πώς μπορείς να το επισκευάσεις;

Το βάζω σε ένα δοχείο με πολύ ζεστό νερό



3. Ο κύριος στη φωτογραφία έχει ένα πρόβλημα. Δεν μπορεί να ανοίξει το δοχείο. Τι θα έκανες στη θέση του; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

Θα το έβαζα σε ένα δοχείο με ζεστό νερό.



Το διπλανό πείραμα μπορεί να γίνει και με ένα πλαστικό μπουκαλάκι νερού, και αντί για κέρμα να τοποθετήσουμε το καπάκι του ανάποδα.

Από το
Τετράδιο
Εργασιών και
το βιβλίο του
Δασκάλου.

Διαστολή-συστολή του αέρα

- Πείραμα
- Υλικά : μικρό γυάλινο μπουκάλι με καλαμάκι προσαρμοσμένο στο καπάκι του, λίγο υγρό απορρυπαντικό.
- Παίρνουμε ένα γυάλινο μικρό μπουκάλι, Εδώ, προτείνω να χρησιμοποιηθεί το καπάκι του μπουκαλιού στο οποίο ανοίγουμε μια τρύπα με τη μύτη ενός στυλό, περνάμε το καλαμάκι και γύρω του τυλίγουμε λίγο blue tack, για να μην μπορεί να φεύγει ο αέρας που υπάρχει μέσα στο μπουκάλι. Στο καλαμάκι βάζουμε αφρό από σαπουνάδα πιάνουμε το μπουκάλι με τα χέρια μας για να του δώσουμε θερμότητα και βλέπουμε να δημιουργούνται φουσκάλες και να βγαίνουν έξω από το μπουκάλι. Αυτό συμβαίνει γιατί ο αέρας στο μπουκάλι θερμάνθηκε και μεγάλωσε ο όγκος του (διαστολή).
- **2^ο πείραμα** Παίρνουμε ένα πλαστικό μπουκάλι από νερό, το βιδώνουμε και το αφήνουμε στη κατάψυξη για 1περίπου ώρα. Το αποτέλεσμα είναι αυτό που βλέπετε στην εικόνα. Ο όγκος του αέρα μίκρυνε.





Πείραμα

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Βάλε σε ένα ποτήρι νερό και μερικά παγάκια. Σκούπισε καλά το εξωτερικό μέρος του ποτηριού και σκέπασέ το με ένα χαρτόνι. Τι παρατηρείς μετά από μερικά λεπτά;

Παρατήρηση

Στα εξωτερικά τοιχώματα του ποτηριού παρατηρούμε σταγόνες νερού.

Συμπέρασμα

Όταν ένα αέριο δίνει θερμότητα ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται υγρό. Το φαινόμενο ονομάζεται συμπύκνωση. Οι υδρατμοί που υπάρχουν στον αέρα συμπυκνώνονται στην κρύα επιφάνεια του ποτηριού.



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •αέριο •θερμότητα •φυσική κατάσταση •υγρό •συμπύκνωση



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί στεγνώνουν τα μαλλιά μας πιο γρήγορα, όταν τα φυσά ζεστός αέρας;

Τα μαλλιά στεγνώνουν γιατί εξατμίζεται το νερό.

2. Γιατί θαμπώνουν τα τζάμια το χειμώνα, όταν έξω κάνει κρύο;

Γιατί συμπυκνώνονται οι υδρατμοί που υπάρχουν στον αέρα γιατί αποβάλουν θερμότητα στα παγωμένα τζάμια.



Υγροποίηση (συμπύκνωση): αποβολή θερμότητας.

Από το Τετράδιο
Εργασιών και το
βιβλίο του
Δασκάλου.

Συμπύεση-υγροποίηση

Συνοπτικά: για να συμβεί συμπύκνωση δηλαδή να αλλάξει φυσική κατάσταση ένα αέριο και να γίνει υγρό θα πρέπει να αποβάλλει θερμότητα ή να συμπιεστεί.

Έτσι στα γκαζάκια και στους αναπτήρες η συμπύκνωση του αερίου γίνεται με συμπίεση ενώ τα σύννεφα, η ομίχλη, οι γραμμές των αεροπλάνων η υγρασία στα τζάμια το χειμώνα, η υγρασία στα ποτήρια που έχουν μέσα παγάκια οφείλονται στην συμπύκνωση των υδρατμών λόγω της αποβολής θερμότητας.

Sonic boom

• <https://www.youtube.com/watch?v=-d9A2oq1N38> [Sonic Boom.mp4](#)



Ματαλλιωτάκη Ρένα

Υγροποίηση με αύξηση της πίεσης

- Παίρνουμε ένα μικρό μπουκαλάκι νερού άδειο. Με κλειστό καπάκι, το περισφίγγουμε στη μέση ώστε να συμπιέσουμε τον αέρα που βρίσκεται μέσα σ' αυτό. Ανοίγουμε απότομα το καπάκι και βλέπουμε ατμό να βγαίνει από μέσα. Λόγω συμπίεσης υγροποιήθηκε το αέριο νερό που υπήρχε μέσα στο μπουκαλάκι.
- [Δείτε το video](#)



Θερμοκρασίες

- Η υψηλότερη που έχει παρατηρηθεί στη γη: 58 βαθμοί c στη Τρίπολη της Λιβύης.
- Η χαμηλότερη: -89,6 στην Ανταρκτική.
- Στο κέντρο μιας θερμοπυρηνικής βόμβας: 100.000.000 βαθμοί
- Στην επιφάνεια του Ήλιου: 6000 βαθμοί
- Στο κέντρο του Ήλιου: 20.000.000 βαθμοί
- Η λάβα έχει 500 βαθμούς c.
- Μια γαρίδα ζει κοντά σε πηγές στο βυθό σε 400 βαθμούς
- Το νήμα μιας λάμπας πυράκτωσης πάνω από 1200 βαθμούς c.

Κατάλογος υλικού πειραμάτων

- 3 μικρές πλαστικές λεκάνες
- 6 θερμομέτρα οινόπνευματος
- Ένα μπρίκι
- Ένα γκαζάκι
- Ένα βαθύ και φαρδύ πυρέξ δοχείο
- Ένα βεγγαλικό παιδικής τούρτας
- Ένα στενό ποτήρι
- Ένα φαρδύ ποτήρι
- 4-5 κεριά ρεσό
- Πλαστελίνη
- Λίγο οινόπνευμα
- Παγοθήκη πλαστική
- Παγοθήκες μιας χρήσεως
- Ένα κάνσον χαρτόνι A4
- Μια σύριγγα
- Ένα κέρμα
- Ένα κομμάτι ξύλο με δύο καρφιά σε απόσταση τέτοια ώστε να μπορεί να περνάει το κέρμα
- Συσκευή κυβικής διαστολής
- Συσκευή γραμμικής διαστολής
- Αλουμινόχαρτο
- Μπουκαλάκια γυάλινα (από ανθρακούχο νερό)
- Καλαμάκια
- Οινόπνευμα
- Βαμβάκι
- Σύριγγα
- Μικρά μπουκαλάκια νερού με καπάκι
- Θερμός