

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (κωδ. μαθ. 222)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 2

2^ο εξάμηνο (Εαρινό)

ΑΕΑΑ 2019-2020

Βιβλιογραφία



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι

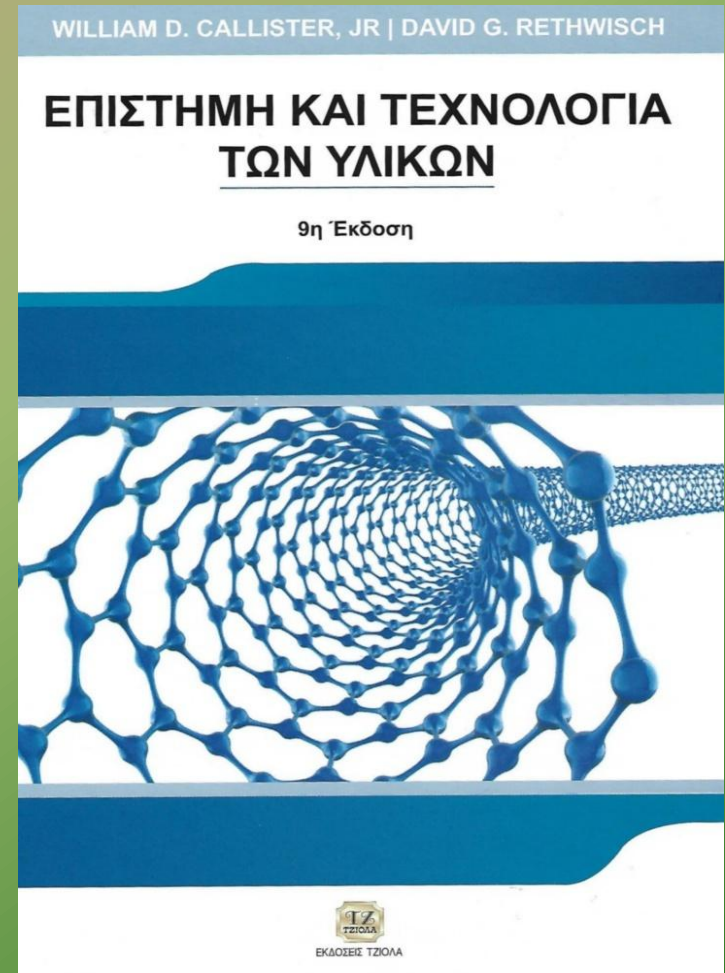
Δημήτρης Παπάζογλου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών



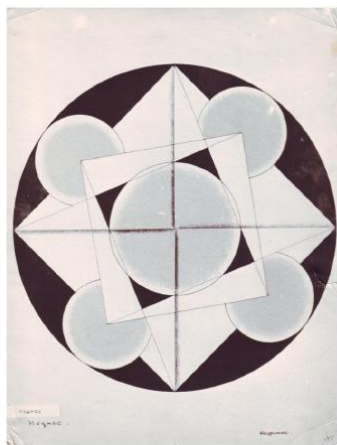
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Καταστάσεις της Ύλης



Κωνσταντίνος Σιμσερίδης

ΑΘΗΝΑ 2015



Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά
Συγγράμματα και Βοηθήματα
www.kallipos.gr

HEALINK
Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Βιβλιογραφία



Εξαιρετικό προγραμματιστικό
Περιβάλλον Εικονικών
πειραμάτων



NATIONAL AERONAUTICS
AND SPACE ADMINISTRATION

Phases of Matter

Glenn
Research
Center

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Ιστορική και τεχνολογική εξέλιξη υλικών.
2. Ταξινόμηση-κατηγοριοποίηση των υλικών.
- 3. Καταστάσεις-μορφές της ύλης.**
4. Δομή της ύλης, χημικοί δεσμοί, διαμοριακές δυνάμεις.
5. Μηχανικές ιδιότητες των υλικών (στοιχεία).
6. Θερμικές ιδιότητες της ύλης (στοιχεία).
7. Ηλεκτρικές ιδιότητες των υλικών (στοιχεία).
8. Υπεραγωγιμότητα (στοιχεία).
9. Μαγνητικές ιδιότητες των υλικών (στοιχεία).
10. Οπτικές ιδιότητες των υλικών (στοιχεία).
11. Μαλακή συμπυκνωμένη ύλη.
12. Στοιχεία τεκμηρίωσης υλικών.
13. Κεραμικά υλικά
14. Κ.ά.

Δομικοί λίθοι της ύλης (μία σύντομη αναφορά)

Κάθε μορφή ύλης δομείται, φτιάχνεται από ορισμένους **δομικούς λίθους** που μπορεί να ανήκει σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες: **άτομα**, **ιόντα** (δηλ.φορτισμένα άτομα ή σωμάτια), **μόρια** (δηλ. συνδυασμοί ίδιων ή διαφορετικών ατόμων).

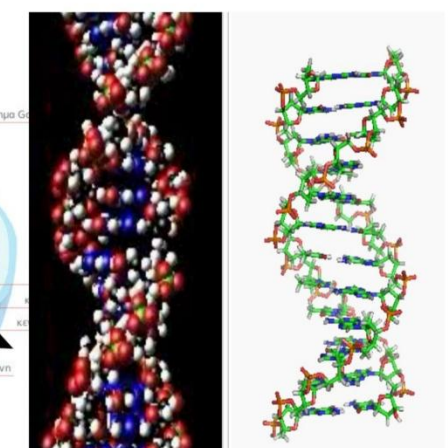
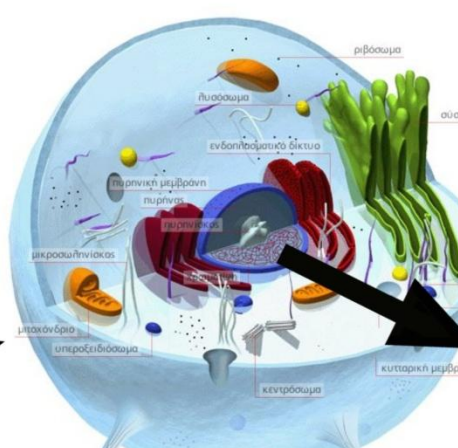
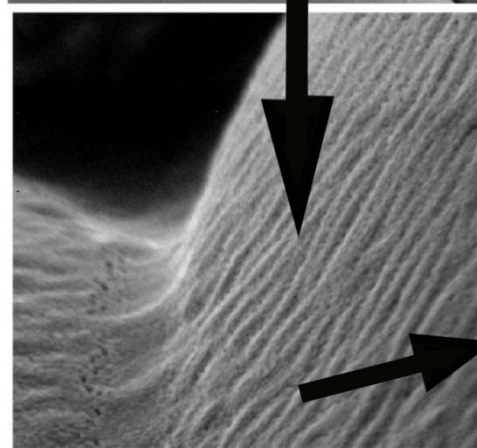
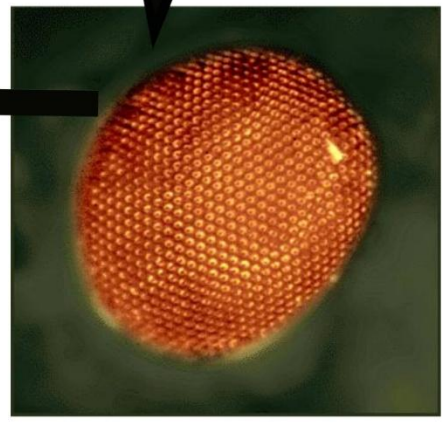
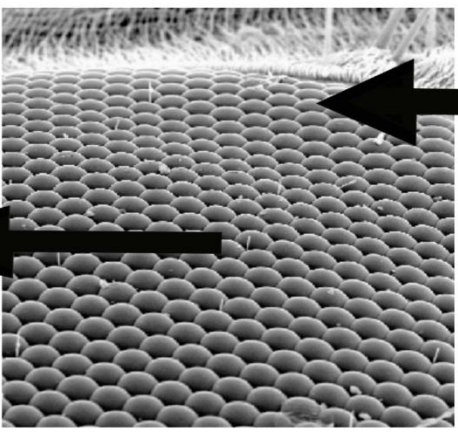
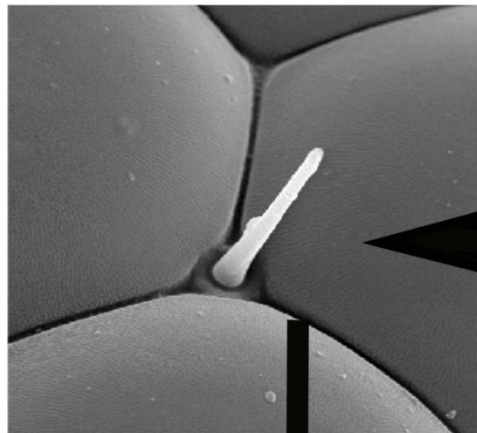
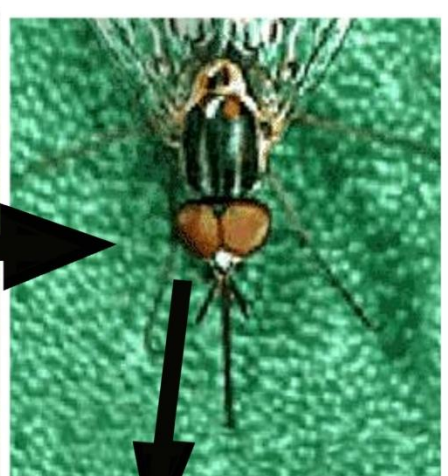
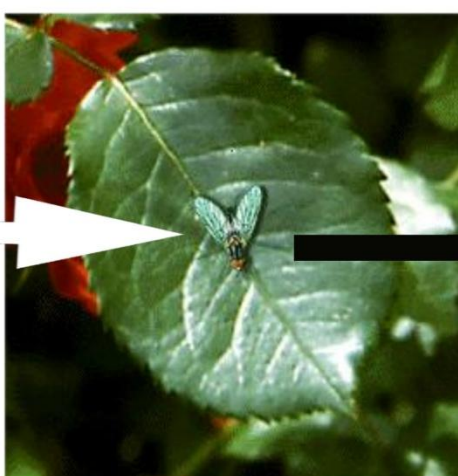
Η **άβια** ύλη (η μη έχουσα ζωή) και η **έμβια** ύλη (η έχουσα ζωή) αποτελούνται αμφότερες από τους ίδιους δομικούς λίθους. Στην περίπτωση των έμβιων υλικών σωμάτων, οι απλοί δομικοί λίθοι συνθέτουν κατόπιν, αρκετά πολυπλοκότερες δομές, όπως τα **κύτταρα**. Δεν υπάρχουν αντίστοιχες πολύπλοκες δομές στην άβια ύλη, όπως τα κύτταρα στην έμβια ύλη. Τονίζεται όμως ότι η οποιαδήποτε πολύπλοκη δομή (π.χ. τα μόρια των πολυμερών υλικών κ.ά.) στη βάση της αποτελείται από τους παραπάνω απλούς δομικούς λίθους (άτομα, ιόντα, μόρια).

Στη **φύση υπάρχουν 92 είδη ατόμων**. Σήμερα έχουμε παρασκευάσει τεχνητά (μέσω ραδιενεργών διαδικασιών σε πυρηνικούς αντιδραστήρες κ.ά.) άλλα 26 είδη ατόμων (**118 σύνολο**).

Τα άτομα αποτελούνται από έναν πυρήνα (με **πρωτόνια**-σωμάτια θετικού ηλεκτρικού φορτίου και **νετρόνια**-ουδέτερου φορτίου), γύρω από τον οποίο περιστρέφονται τα **ηλεκτρόνια**, σωματίδια αρνητικού ηλεκτρικού φορτίου, ίσης απόλυτης τιμής με το φορτίο του πρωτονίου. **Το πλήθος των ηλεκτρονίων είναι ίσο με το πλήθος των πρωτονίων στο άτομο**, ώστε το άτομο να είναι ηλεκτρικά ουδέτερο. Αν ένα άτομο αποκτήσει με κάποιο τρόπο, διαφορετικό αριθμό πρωτονίων από τον αριθμό των ηλεκτρονίων, τότε το άτομο αποκτά συνολικό ηλεκτρικό φορτίο διαφορετικό από 0 και ονομάζεται **ιόν**.

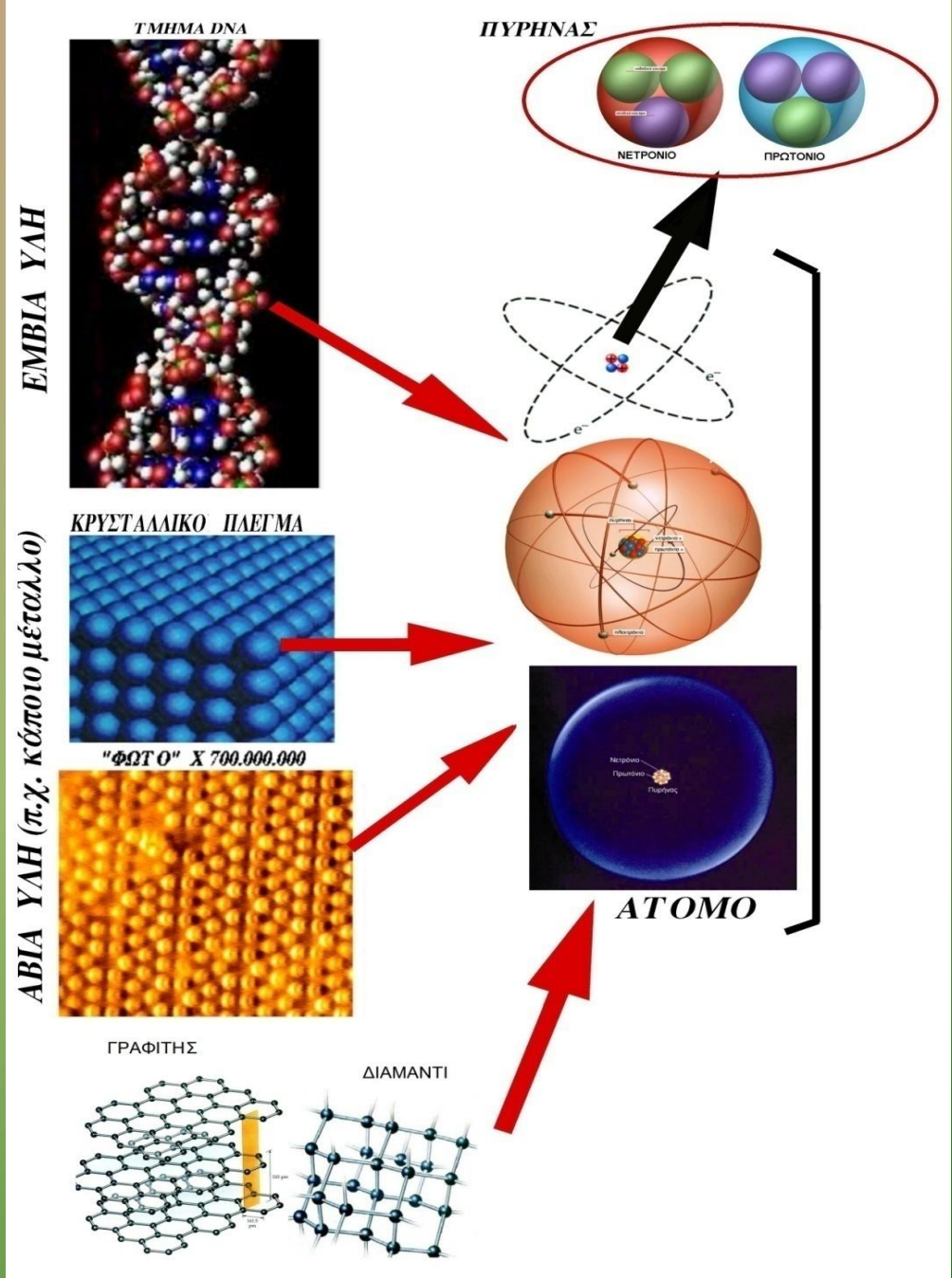
Η διαφορά κάθε ατόμου σε σχέση με τα υπόλοιπα 117 (118 σύνολο), είναι το πλήθος πρωτονίων-ηλεκτρονίων. Έχουμε άτομα με 1 πρωτόνιο κι 1 ηλεκτρόνιο (τα οποία ονομάζονται άτομα ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ-Η), άτομα με 2 πρωτόνια και 2 ηλεκτρόνια (τα οποία ονομάζονται άτομα Ηλίου-He), άτομα με 3 πρωτόνια και 3 ηλεκτρόνια (άτομα ΛΙΘΙΟΥ-Li) κ.ό.κ. κι αυξανομένου κατά ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο κάθε φορά, κατασκευάζονται **όλα τα 118 στοιχεία**. Όλα τα 118 είδη ατόμων παριστάνονται σε έναν πίνακα που ονομάζεται ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ. Παρατίθεται σε επόμενη σελίδα.

Μεγεθύνοντας
από την κλίμακα
των ανθρωπίνων
διαστάσεων στην
κλίμακα του
μικρόκοσμου.....(1)

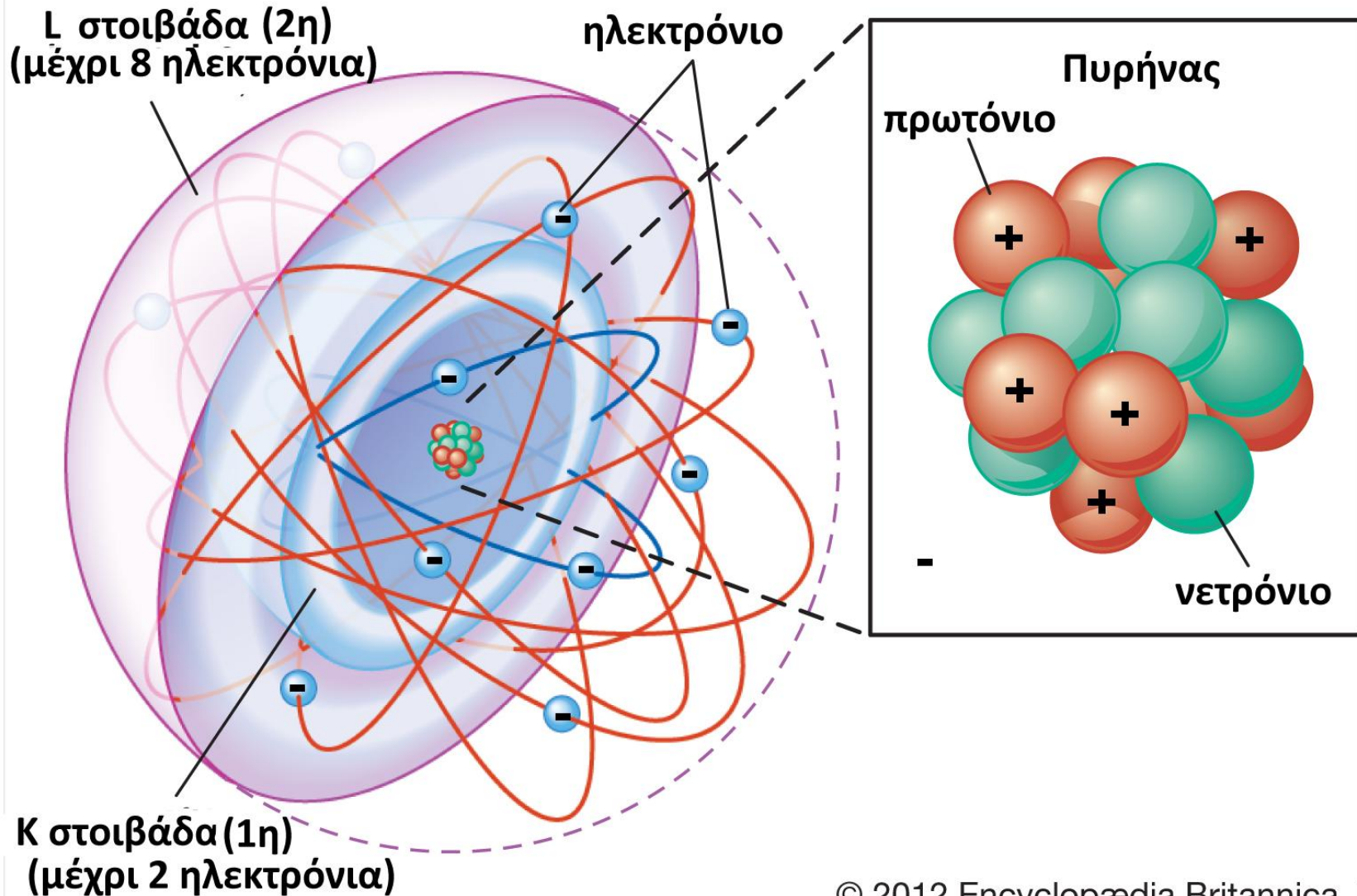


(συνέχεια)...μεγεθύνοντας από την κλίμακα των ανθρωπίνων διαστάσεων στην κλίμακα του μικρόκοσμου.....(2)

Πολύ διαφωτιστική είναι η ακόλουθη παρουσίαση που μεγεθύνει την ύλη σταδιακά σε ολοένα και μικρότερες διαστάσεις:



Σχηματική παράσταση ενός ατόμου



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ή αλλιώς ο κατάλογος των 118 ειδών γνωστών ατόμων

	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1 H																		2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
7	87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo	
8	119 Uun																		
* Lanthanides			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
** Actinides			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

Θα επανέλθουμε παρακάτω λεπτομερέστερα.

Προς το παρόν στην άμεση συζήτηση που ακολουθεί περί των **καταστάσεων της ύλης** ΟΛΑ τα άτομα παριστάνονται ως συμπαγείς σφαίρες, αγνοώντας την εσωτερική τους δομή (πρωτόνια, ηλεκτρόνια κ.τ.λ.)

Καταστάσεις της ύλης (states of matter)

Καταστάσεις της Ύλης



Κωνσταντίνος Σιμσερίδης

ΑΘΗΝΑ 2015



Όγκος (V-volume)
ενός υλικού είναι ο
χώρος που αυτό
καταλαμβάνει.

Καταστάσεις της ύλης (states of matter) ονομάζουμε τις γενικές **μορφές** ή **φάσεις** που μπορεί να πάρει η ύλη. Τέσσερις από αυτές είναι παρατηρήσιμες στην καθημερινή ζωή μας: η **στερεή (solid)**, η **υγρή (liquid)**, η **αέρια (gas)** και το **πλάσμα (plasma)**. Υπάρχουν κι άλλες καταστάσεις της ύλης οι οποίες δεν συναντώνται στο περιβάλλον όπου ζούμε, όπως το **συμπύκνωμα Bose-Einstein (Bose-Einstein condensate)**, ο **αστέρας νετρονίων (neutron star)**, ενώ άλλες καταστάσεις της ύλης είναι πιθανόν να υπάρξουν κάτω από ειδικές συνθήκες όπως το **πλάσμα κουάρκ – γκλουονίων (quark-gluon plasma)** κ.ά.

Ένα σώμα-αντικείμενο στη **στερεή κατάσταση** έχει περίπου **σταθερό όγκο και σχήμα** και οι δομικοί του λίθοι (άτομα, μόρια, ιόντα) ταλαντώνονται γύρω από τις περίπου καθορισμένες θέσεις ισορροπίας τους, ανάλογα με την θερμοκρασία του σώματος που ανήκουν. Τα **στερεά διακρίνονται σε κρυστάλλους, πολυκρυσταλλικά, fractals, άμορφα υλικά**.

Ο **όγκος** ενός σώματος στην **υγρή κατάσταση** παραμένει περίπου **σταθερός, αλλά το σχήμα** του προσαρμόζεται στο δοχείο στο οποίο περιέχεται το υλικό, ενώ οι δομικοί λίθοι του κινούνται ελεύθερα, δεν έχουν σταθερές θέσεις και είναι σχετικά κοντά μεταξύ τους. Τα **υγρά διακρίνονται σε ιδανικά και πραγματικά**.

Στην **αέρια κατάσταση** τόσο ο **όγκος** όσο και το **σχήμα** των υλικών είναι **μεταβλητά** και προσαρμόζονται στο δοχείο στο οποίο το υλικό περιέχεται, ενώ οι δομικοί λίθοι δεν είναι ούτε σχετικά κοντά ούτε σε καθορισμένες θέσεις. Τα **αέρια διακρίνονται σε ιδανικά και πραγματικά**.

Καταστάσεις της ύλης

Στερεά

Υγρά

Αέρια

Άλλες μορφές ύλης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι

Δημήτρης Παπάζογλου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών

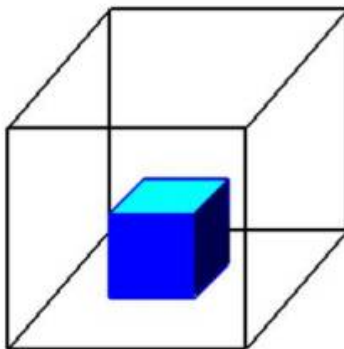


NATIONAL AERONAUTICS
AND SPACE ADMINISTRATION

Phases of Matter

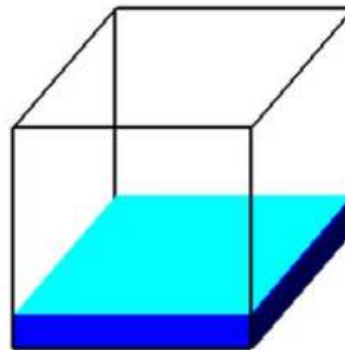
Glenn
Research
Center

ΚΑΠΟΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ



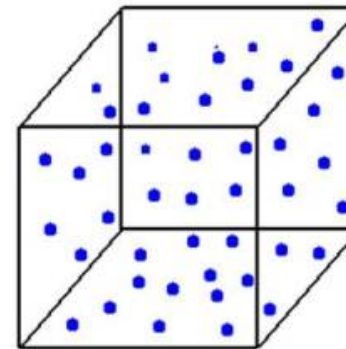
ΣΤΕΡΕΟ

σταθερός όγκος
σταθερό σχήμα



ΥΓΡΟ

σταθερός όγκος
σχήμα του περιέχοντος δοχείου
ελεύθερη επιφάνεια

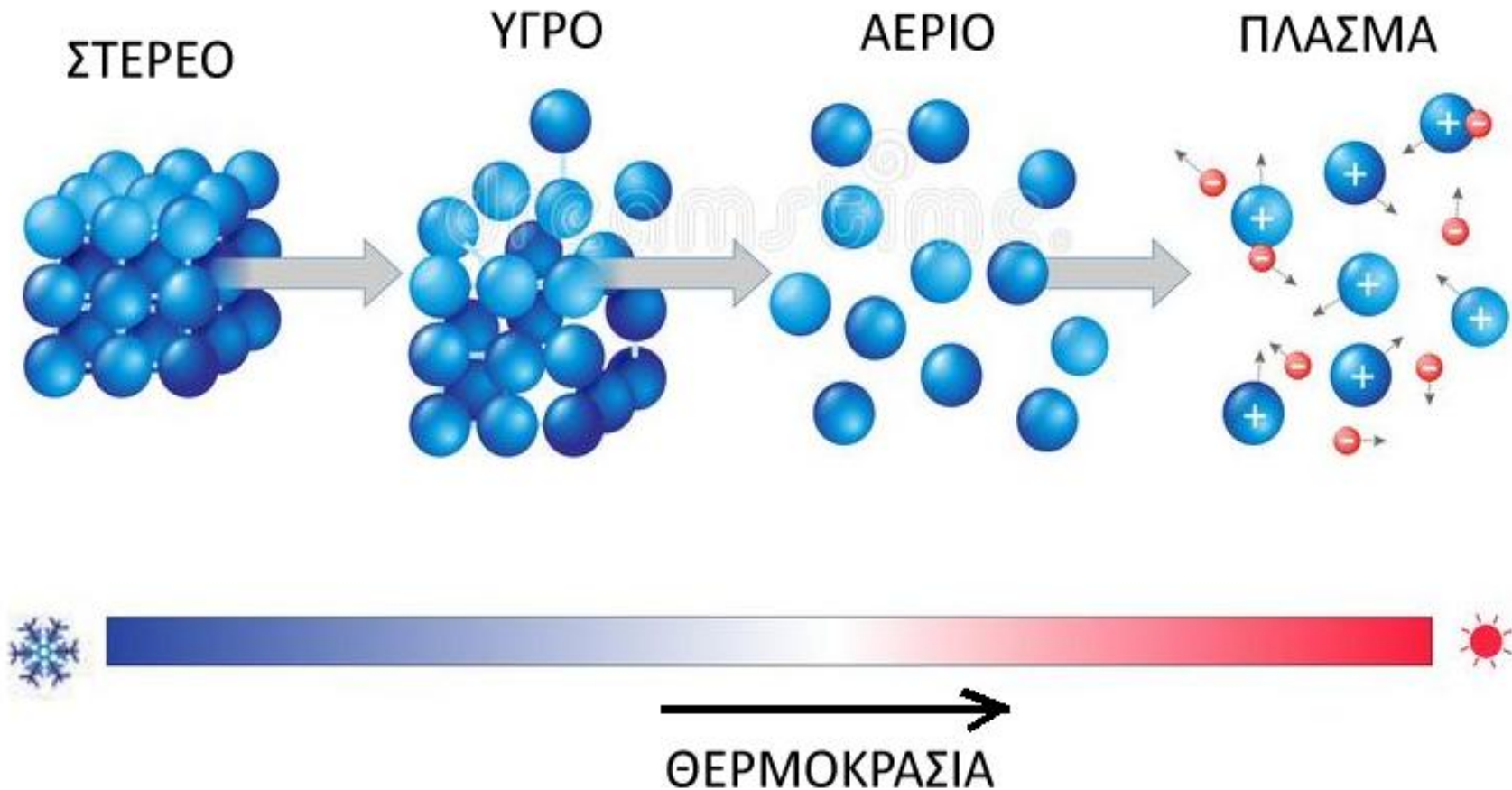


ΑΕΡΙΟ

όγκος του περιέχοντος δοχείου
σχήμα του περιέχοντος δοχείου

- <https://www.dreamstime.com/illustration/solid-liquid-gas.html> προσπέλαση 20-1-2020,9.40 π.μ.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ



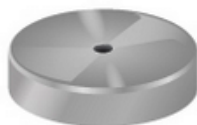
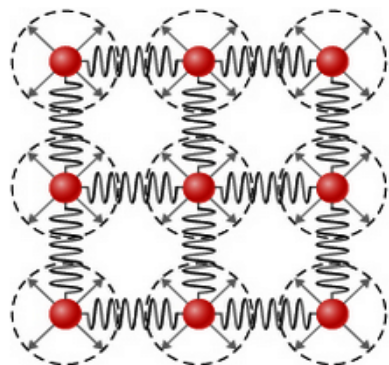
Η ταχύτητα κίνησης ή ταλάντωσης των δομικών λίθων της ύλης π.χ. των ατόμων, εξαρτάται από την θερμοκρασία. Μεγαλύτερη θερμοκρασία συνεπάγεται και μεγαλύτερη κινητική ενέργεια ταλάντωσης.

● ΑΤΟΜΟ

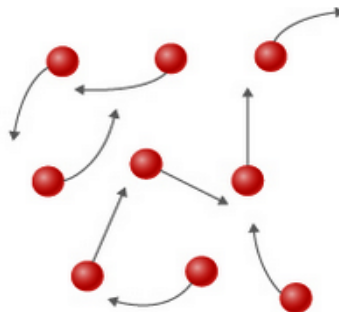
τα βέλη δείχνουν την ταχύτητα των ατόμων



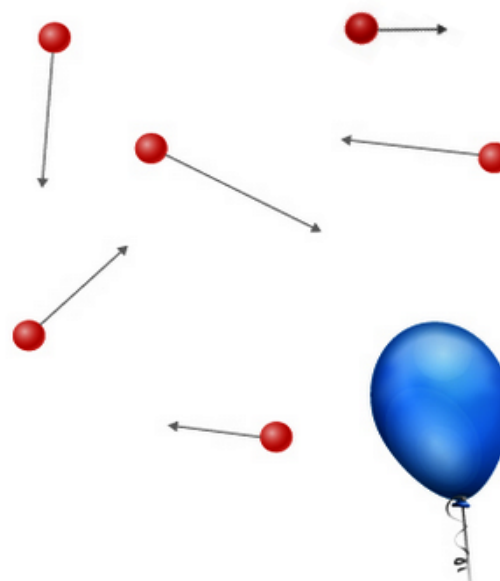
ΣΤΕΡΕΟ



ΥΓΡΟ



ΑΕΡΙΟ



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



Η ταχύτητα κίνησης ή ταλάντωσης των δομικών λίθων της ύλης π.χ. των ατόμων, εξαρτάται από την θερμοκρασία. Μεγαλύτερη θερμοκρασία συνεπάγεται και μεγαλύτερη κινητική ενέργεια ταλάντωσης.

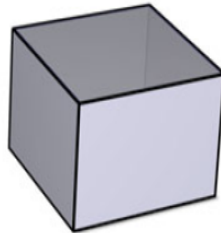
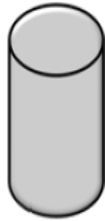
Στερεά

Έχουν συγκεκριμένο:

Σχήμα

όγκο

Δεν συμπιέζονται εύκολα



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι

Δημήτρης Παπάζογλου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών



Μοντέλο Στερεών

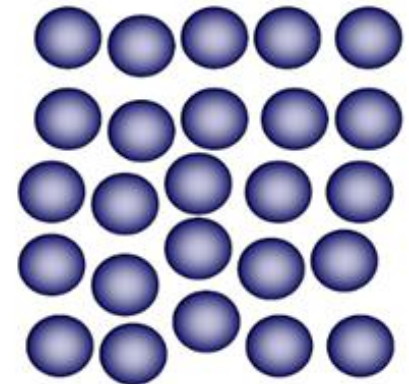
Τα σωματίδια:

Βρίσκονται πολύ κοντά
μεταξύ τους

Ασκούν ισχυρές
αμοιβαίες δυνάμεις

Δεν μετακινούνται
ελεύθερα από το ένα
σημείο στο άλλο

Δονούνται γύρω από
καθορισμένες θέσεις



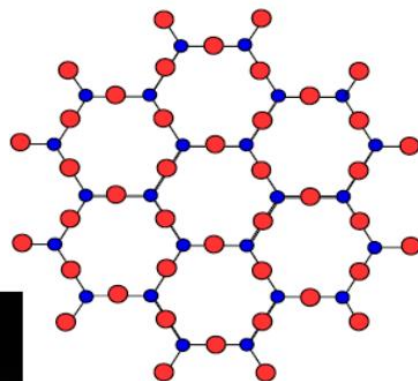
Κατηγορίες Στερεών

Κρυσταλλικά

Περιοδικά επαναλαμβανόμενη δομή σε τρεις διαστάσεις από την μία άκρη του στερεού ως την άλλη



- Silicon άτομο πυριτίου (Si)
- Oxygen άτομο οξυγόνου (O)

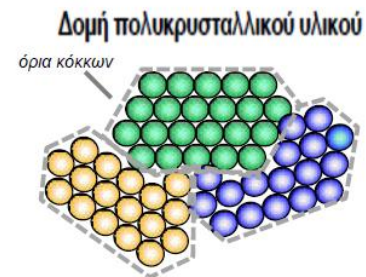


Κρυσταλλικό πλέγμα χαλαζία SiO_2

Κατηγορίες Στερεών

Πολυκρυσταλλικά

Πολλές κρυσταλλικές περιοχές (κόκκοι) τυχαία τοποθετημένες



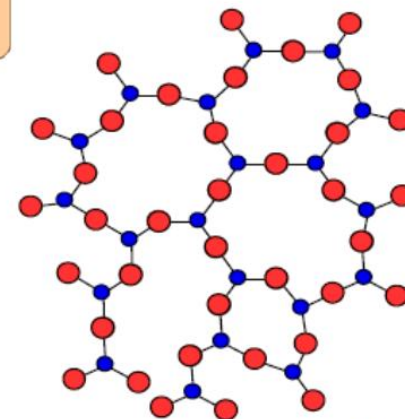
Πολυκρυσταλλικό κράμα (διακρίνονται διαφορετικές κρυσταλλικές περιοχές)

Κατηγορίες Στερεών

Άμορφα

Τυχαία δομή χωρίς καμιάς μορφής «τάξη» σε ευρεία κλίμακα

- Silicon άτομο πυριτίου (Si)
- Oxygen άτομο οξυγόνου (O)



πλέγμα άμορφου SiO_2 κοινό γυαλί



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι

Δημήτρης Παπάζογλου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών



Υγρά

Έχουν συγκεκριμένο:

όγκο

Έχουν μεταβλητό:

σχήμα

Ρέουν

Δεν συμπιέζονται εύκολα



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι

Δημήτρης Παπάζογλου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών



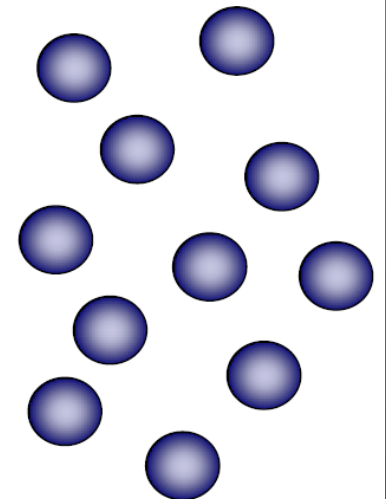
Μοντέλο Υγρών

Τα σωματίδια:

Βρίσκονται κοντά
μεταξύ τους
(όχι όσο στα στερεά)

Μετακινούνται
ελεύθερα από το ένα
σημείο στο άλλο

Δονούνται,
περιστρέφονται
ελεύθερα





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Υλικά Ι

Δημήτρης Παπάζογλου

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών



Αέρια

Έχουν μεταβλητό :

όγκο

σχήμα

Ρέουν

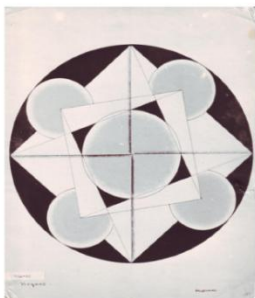
Συμπιέζονται εύκολα



Διαχεόμενος καπνός σε αέρα

User:Macluskie / Wikipedia:Public domain

Καταστάσεις της Ύλης



Κωνσταντίνος Σιμσερίδης

ΑΘΗΝΑ 2015



Ελληνικά Ακαδημικά Ηλεκτρονικά
Συγγράμματα και Βοηθήματα
www.kallipos.gr

HEALINK
Συνδυασμός Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

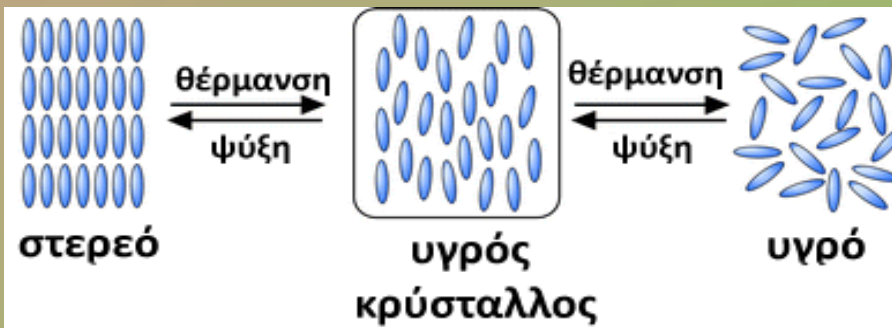


ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΠΡΟΣΑΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ

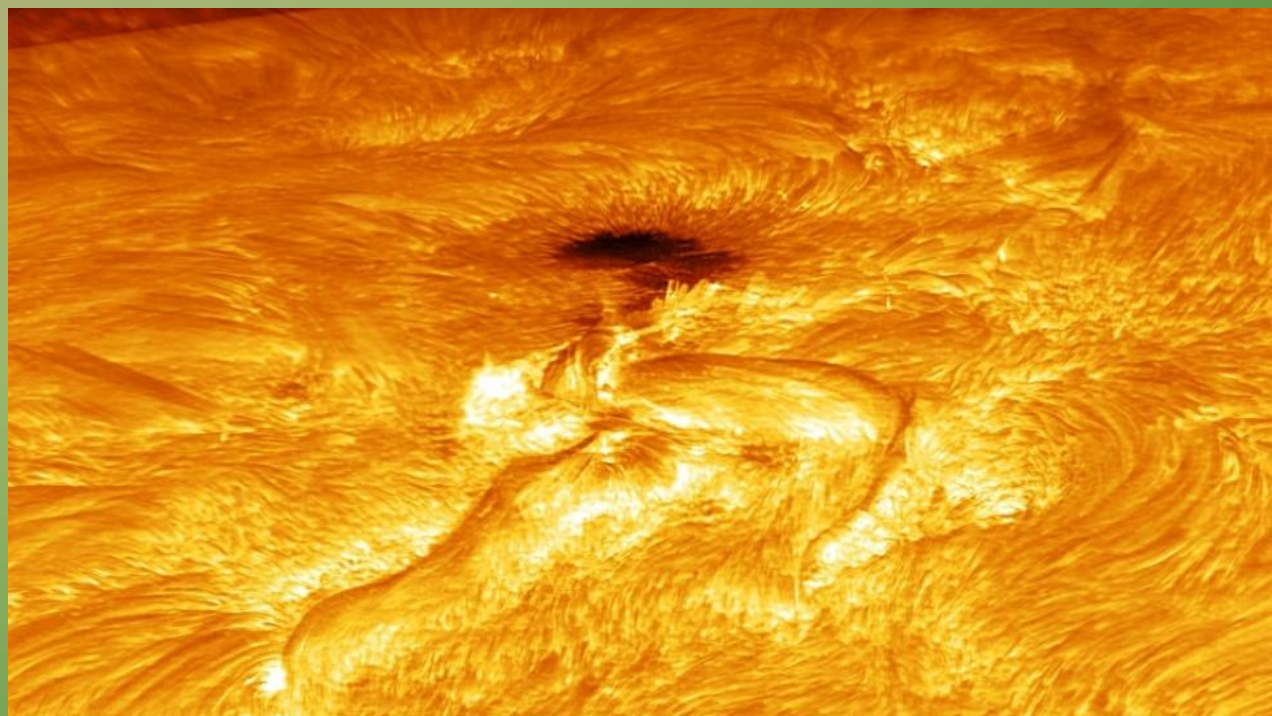
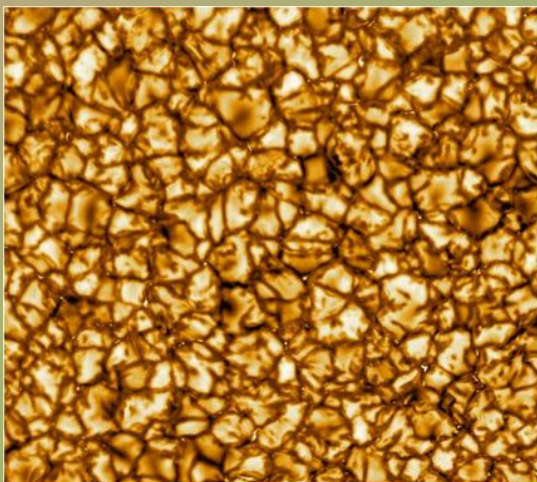


ΕΣΠΑ
2014-2020
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ

Επίσης μπορεί να έχουμε ενδιάμεσες καταστάσεις όπως οι **υγροί κρύσταλλοι (liquid crystals)**. Η ύλη τους έχει ιδιότητες μεταξύ υγρού και στερεού κρυστάλλου. Μπορεί να ρέει όπως ένα υγρό, αλλά τα μόρια τους έχουν δομή περίπου κρυσταλλικού στερεού.



Liquid-crystalline
physical gels, Kato,
Hirai et al., Chem.
Soc. Rev., 2007,36,
1857-1867



Ύλη στην επιφάνεια του Ήλιου σε κατάσταση **πλάσματος** (τηλεσκόπιο Ινουμε, 2020)

Καταστάσεις της Ύλης



Κωνσταντίνος Σιμσερίδης

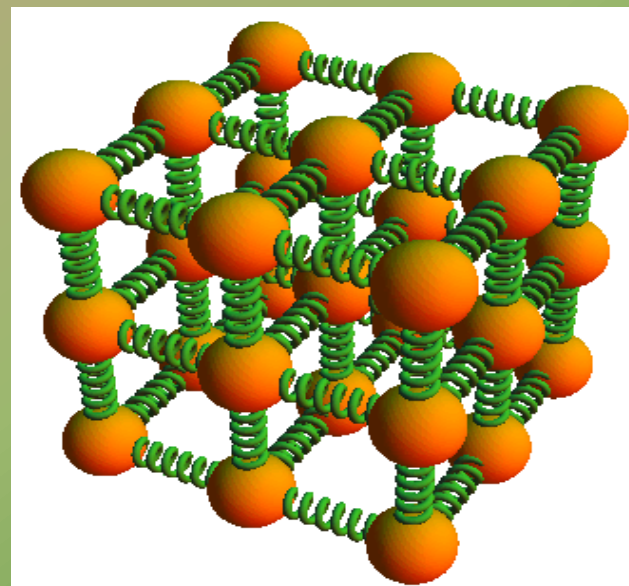
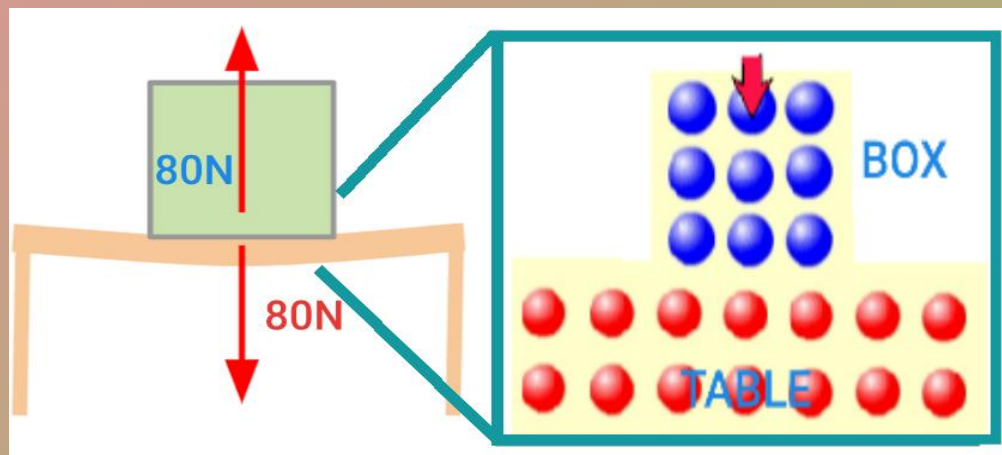
ΑΘΗΝΑ 2015

Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά
Συγγράμματα και Βοηθήματα
www.kalipos.gr

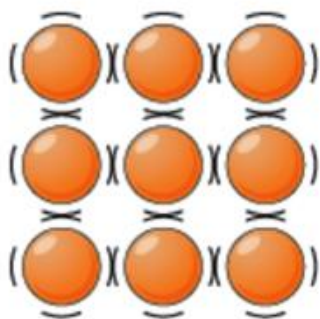


Πίνακας 1.5 Οι καταστάσεις ης ύλης που παρατηρούμε στην καθημερινή μας ζωή.

Κατάσταση	Σώμα		Δομικοί λίθοι		
	Όγκος	Σχήμα	Είδος	Ελευθερία κινήσεως	Απόσταση
Στερεή	~ σταθερός	~ σταθερό	άτομα, μόρια, ιόντα	~ καθορισμένες θέσεις	~ κοντά
Υγρή	~ σταθερός	μεταβλητό	άτομα, μόρια, ιόντα	~ σχετικά εύκολη κίνηση	~ κοντά
Αέρια	μεταβλητός	μεταβλητό	άτομα, μόρια, ιόντα	~ εύκολη κίνηση	μεταβλητή
Πλάσμα	μεταβλητός	μεταβλητό	ηλεκτρόνια, ιόντα, άτομα	~ εύκολη κίνηση	μεταβλητή

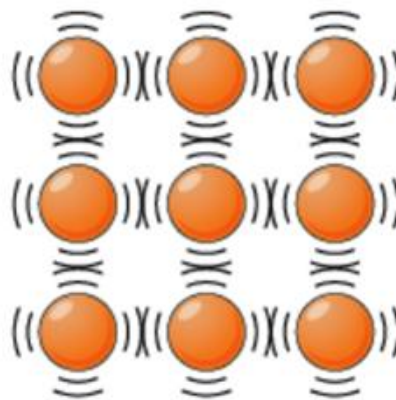


ΣΤΕΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ



κρύο

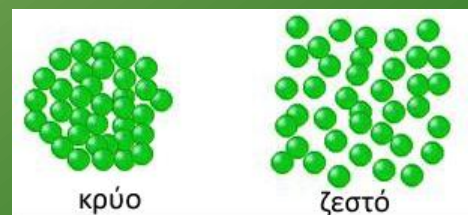
κίνηση των ατόμων γύρω
από τη θέση ισορροπίας τους



ζεστό

πιο έντονη κίνηση
των ατόμων γύρω από
τη θέση ισορροπίας τους,
όσο η θερμοκρασία μεγαλώνει

Η ταχύτητα κίνησης ή ταλάντωσης των ατόμων εξαρτάται από την θερμοκρασία. Μεγαλύτερη θερμοκρασία συνεπάγεται και μεγαλύτερη κινητική ή ενέργεια ταλάντωσης.



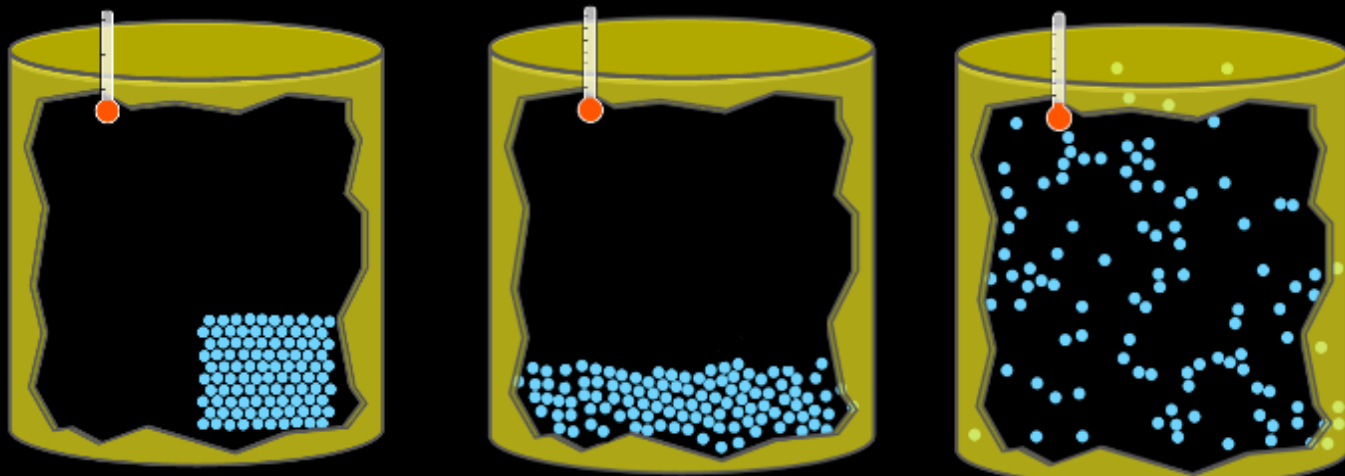
Ένα παράδειγμα: το χημικό στοιχείο **Νέον (Ne)**-

που το συναντάμε ως ουσία που γεμίζουν τους λαμπτήρες των διαφημίσεων.

Εκπέμπει ως αέριο στο μωβ, στο πράσινο, στο κίτρινο, στο πορτοκαλί και στο κόκκινο

στερεό -260°C υγρό -230°C αέριο -218°C

θερμοκρασία



Θέση στον Περιοδικό Πίνακα

H																	He				
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf				
Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At									

Χημικός συμβολισμός

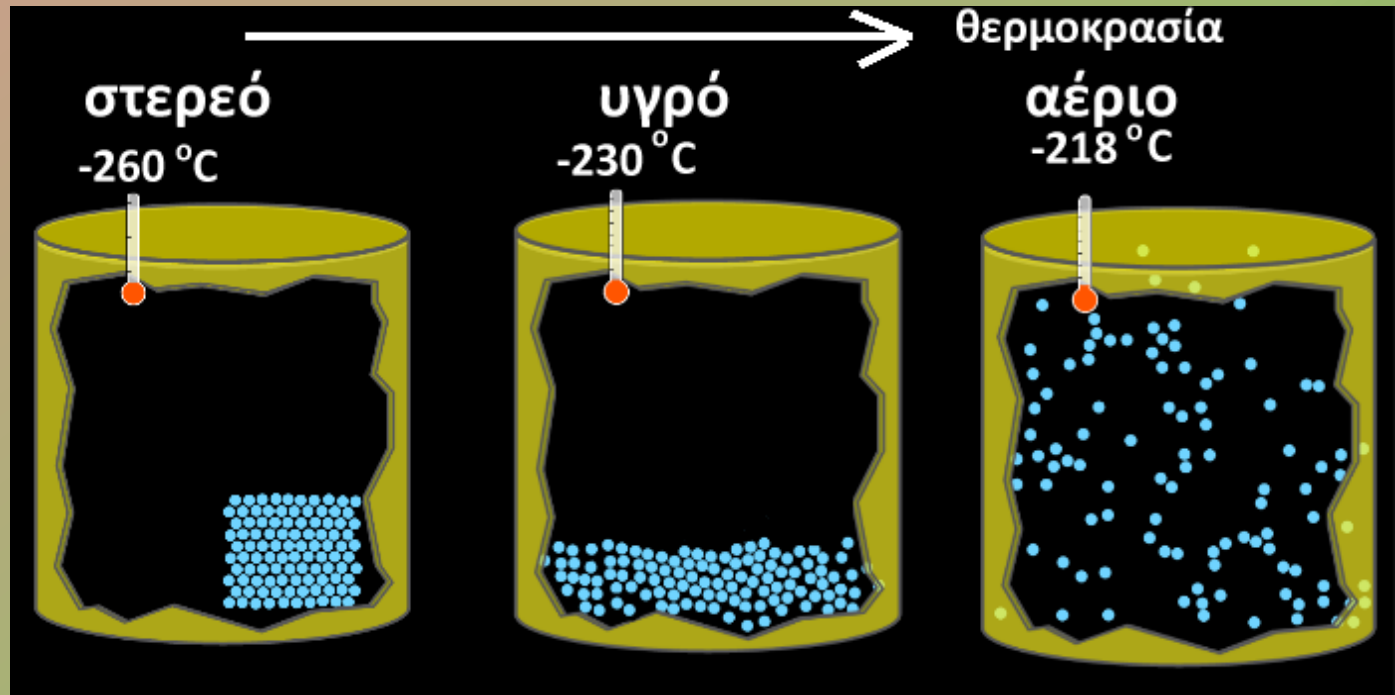
20 0
Ne
10

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_el.html



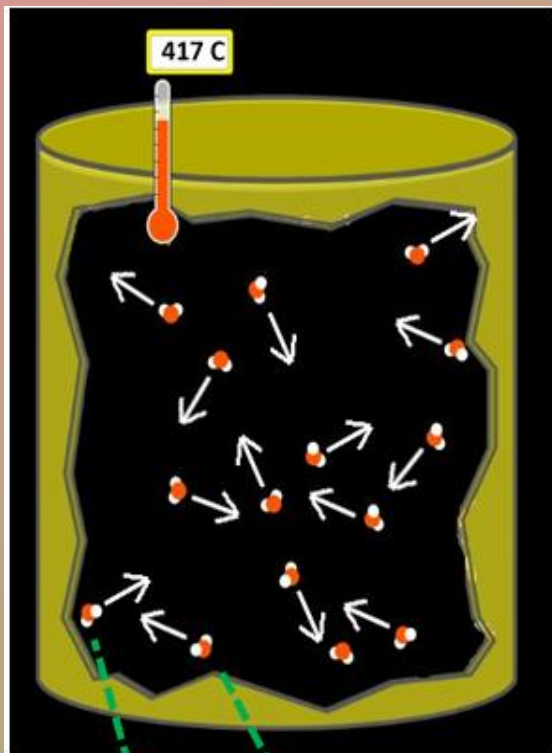
VectorStock® VectorStock.com/11030812

Ένα παράδειγμα: το χημικό στοιχείο Νέον (Ne)



https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_el.html

Ανάλογα με τη θερμοκρασία το στοιχείο εμφανίζεται άλλοτε ως **στερεό**, **υγρό**, **αέριο**. Τα **άτομα** του κάθε υλικού **δεν γίνονται «στερεά, υγρά ή αέρια»**, παραμένουν **αμετάβλητα άτομα** (μέχρι μία πολύ μεγάλη θερμοκρασία), αλλά κατά την μεταβολή της θερμοκρασίας αλλάζει η **ταχύτητα**, ο **τρόπος κίνησής** τους και η **απόστασή** τους σε σχέση με τα γειτονικά τους άτομα. Όμοια σε άλλα στοιχεία ή ενώσεις π.χ. στο νερό συμβαίνει η ίδια μετάβαση από τη μία κατάσταση στην άλλη (από στερεό σε υγρό, ή από υγρό σε αέριο), αλλά σε διαφορετικές θερμοκρασίες (δηλαδή στους 0°C από στερεό σε υγρό και στους 100°C από υγρό σε αέριο).



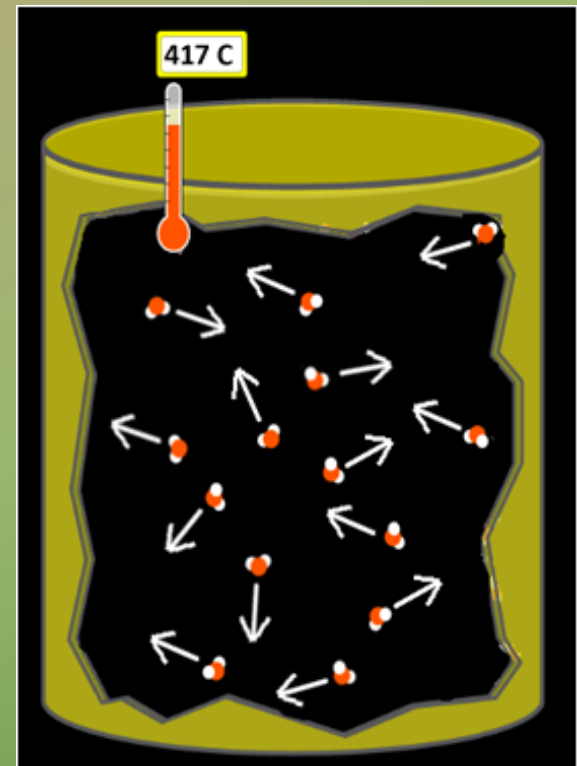
Άλλο παράδειγμα: απομονωμένο δοχείο με **μόρια νερού** σε θερμοκρασία 417° C.

Το νερό βρίσκεται ήδη σε αέρια κατάσταση από τους 100° C .

Σε λίγο...



- Τα μόρια του νερού κινούνται συνεχώς. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία τόσο πιο έντονη η κίνηση. Τα λευκά βέλη δείχνουν την στιγμιαία ταχύτητα των μορίων του νερού η οποία μεταβάλλεται ταχύτατα. Η ταχύτητα κάθε μορίου σχετίζεται με την **κινητική ενέργεια** κάθε μορίου.



- Το άθροισμα των **κινητικών ενεργειών** όλων των μορίων είναι η **θερμική ενέργεια** του συστήματος που είναι ανάλογη με τη **θερμοκρασία** του συστήματος. Μεγάλη θερμοκρασία σημαίνει μεγάλη ταχύτητα κίνησης μορίων.

- Όταν τα μόρια πλησιάζουν μεταξύ τους αλληλεπιδρούν (όλα ανά δύο) ηλεκτρικά με έλξη ή άπωση που ασκεί το ένα στο άλλο. Η αλληλεπίδραση αυτή (βλέπε κίτρινο βέλος αριστερά) δημιουργεί ένα κλάσμα της ονομαζόμενης **δυναμικής ενέργειας** του συστήματος (για την οποία θα γίνει λόγος πιο κάτω).

Καταστάσεις της Ύλης

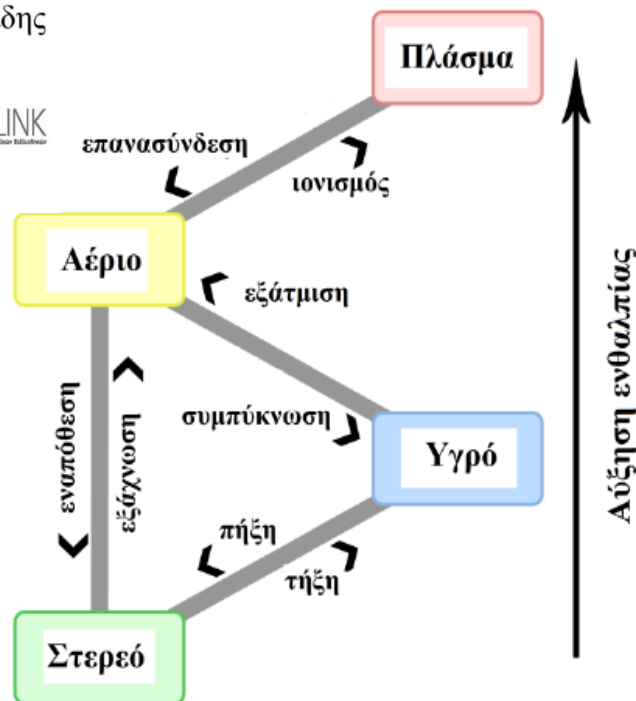


Κωνσταντίνος Σιμσερίδης

ΑΘΗΝΑ 2015



Το παρακάτω διάγραμμα παριστάνει τις μετατροπές φάσεων από τη μία φάση στην άλλη



Η ονοματολογία των μετατροπών φάσεως είναι η ακόλουθη:

στερεό → υγρό **τήξη** (melting)

υγρό → στερεό **πήξη** (freezing)

υγρό → αέριο **εξάτμιση** (vaporization)

αέριο → υγρό **συμπύκνωση** (condensation)

στερεό → αέριο **εξάχνωση** (sublimation)

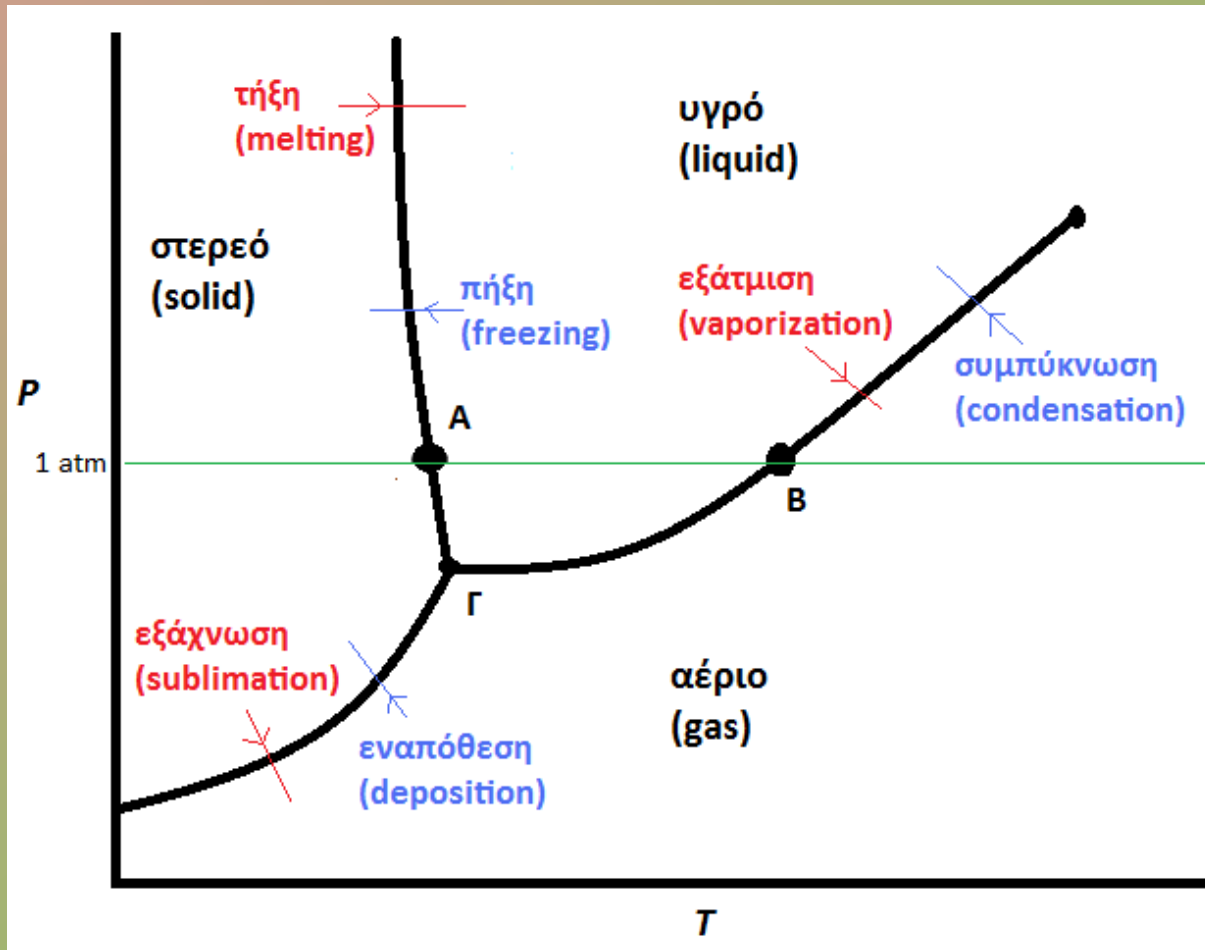
αέριο → στερεό **εναπόθεση** (deposition)

αέριο → πλάσμα **ιονισμός** (ionization)

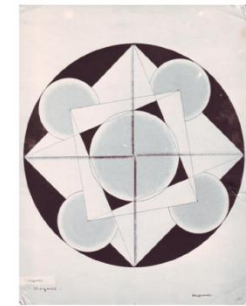
πλάσμα → αέριο **επανασύνδεση** (recombination)

Εικόνα 1.2 Οι τέσσερις παρατηρήσιμες στην καθημερινή ζωή μας καταστάσεις της ύλης και οι μετατροπές φάσεων μεταξύ των καταστάσεων της ύλης.

Το παρακάτω διάγραμμα λέγεται **διάγραμμα φάσεων (phase diagram)** μίας ουσίας- και είναι ουσιαστικά ένα διάγραμμα που παριστάνει για τη συγκεκριμένη ουσία (στην περίπτωση μας του νερού) τις μετατροπές μεταξύ των καταστάσεων της ύλης, σε συνάρτηση με εξωτερικές συνθήκες (την πίεση- P και την θερμοκρασία- T στην παρούσα περίπτωση) όπως αυτές προκύπτουν πειραματικά.



Καταστάσεις της Ύλης



Κωνσταντίνος Σιμσερίδης

ΑΘΗΝΑ 2015



Ελληνικό Ακαδημαϊκό Ηλεκτρονικό
Συγγράμμα και Βοήθημα
www.kalipros.gr

HEALLINK
Σύστημα Εθνικών Αναζητήσεων Βιβλιοθηκών



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_el.html/αλλαγές_φάσης

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_el.html

- 1) Με τη βοήθεια μόνο των απαιτούμενων από το σύνολο των εργαλείων της παραπάνω προσομοίωσης, διαλέξτε το στοιχείο **ΑΡΓΟ** και την ένωση **ΝΕΡΟ** και συμπληρώστε σε ποια κατάσταση βρίσκονται το καθένα στις ακόλουθες θερμοκρασίες:

Θερμοκρασία °C	Φυσική Κατάσταση Χημικού στοιχείου- ΑΡΓΟ ΣΤΕΡΕΟ, ΥΓΡΟ, ΑΕΡΙΟ;	Φυσική Κατάσταση Χημική ένωση- ΝΕΡΟ ΣΤΕΡΕΗ, ΥΓΡΗ, ΑΕΡΙΑ;
+250		
+80		
-140		
-190		
-250		

- 2) Κατόπιν ζωγραφίστε το διάγραμμα φάσης για το **ΟΞΥΓΟΝΟ** και
- 3) Σχεδιάστε τη θέση (κόκκινη κουκίδα) που κατέχει το στοιχείο αυτό στους -240 °C και πίεση μέχρι το πολύ 5 ATM (ατμόσφαιρες).