

ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

Αν ζυγίσουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης που έχει όγκο 1cm^3 και ένα κομμάτι σιδήρου που έχει τον ίδιο όγκο, θα βρούμε ο σίδηρος έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα.

Αν ζυγίσουμε δύο σώματα από διαφορετικά υλικά που έχουν ίσους όγκους, θα δούμε ότι έχουν διαφορετικές μάζες.

Για παράδειγμα: 1cm^3 χαλκού ζυγίζει 3,9g,
 1cm^3 αλουμινίου 2,7g και
 1cm^3 υδραργύρου 13,6g.

Νερό όγκου 1L ζυγίζει 1000g, ενώ
λάδι ίσου όγκου (1L) ζυγίζει 920g.

Δηλαδή παρότι έχουν ίδιο όγκο, επειδή είναι διαφορετικό υλικό έχουν διαφορετική μάζα.

Η μάζα ενός σώματος που έχει όγκο 1cm^3 είναι χαρακτηριστικό του υλικού του σώματος και ονομάζεται πυκνότητα.

Δηλ. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ενός υλικού είναι η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου (1cm^3 ή 1m^3) του υλικού

Έτσι, ένας κόκκος πλαστελίνης έχει την ίδια πυκνότητα με ένα μεγάλο κομμάτι από το ίδιο υλικό.

Ένα ρίνισμα σιδήρου έχει την ίδια πυκνότητα με μια σιδερένια γέφυρα.

Πυκνότητα (d) ενός υλικού ορίζεται ως το πηλίκο της μάζας ενός σώματος από το υλικό αυτό προς τον όγκο του.

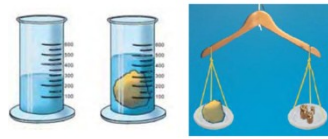
Για να την υπολογίσουμε, διαιρούμε τη μάζα του σώματος με τον όγκο του: $d = \frac{m}{V}$
όπου m συμβολίζει τη μάζα σώματος φτιαγμένου από το συγκεκριμένο υλικό και V τον όγκο του.

Οι μονάδες πυκνότητας που χρησιμοποιούνται συνήθως, είναι το kg/m^3 και το g/cm^3 ή g/mL .

- Η πυκνότητα είναι ένα μέγεθος που χαρακτηρίζει το υλικό από το οποίο αποτελείται ένα σώμα: μπορούμε να διακρίνουμε δύο υλικά από την πυκνότητά τους.

Για να υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα του υλικού ενός σώματος :

1. Μετράμε τη μάζα m
2. Μετράμε τον όγκο V ενός σώματος και
3. Υπολογίσουμε το πηλίκο τους $d=m/V$.



ΠΡΟΣΟΧΗ: οι μονάδες πρέπει να είναι : η μάζα σε kg και ο όγκος σε m^3 ή η μάζα σε gr και ο όγκος σε cm^3

A. Μέτρηση πυκνότητας **ΥΓΡΟΥ** σώματος

Αν διαθέτουμε ένα υγρό σώμα σε μία φιάλη, έναν ηλεκτρονικό ζυγό και έναν ογκομετρικό κύλινδρο, μπορούμε να βρούμε πειραματικά την πυκνότητα του υγρού.

1. Για να μετρήσουμε την μάζα του υγρού : Αρχικά, ζυγίζουμε τον άδειο ογκομετρικό κύλινδρο, ώστε να βρούμε την μάζα του.
2. Ρίχνουμε ποσότητα του υγρού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο και ζυγίζουμε τον γεμάτο ογκομετρικό κύλινδρο .
3. Αφαιρούμε την μάζα του άδειου ογκομ. κυλίνδρου από την μάζα του γεμάτου και βρίσκουμε την μάζα της ποσότητας του υγρού.
4. Διαβάζουμε την ένδειξη στον ογκομ. κύλινδρο στην οποία έχει φτάσει το υγρό. Καταγράφουμε αυτή την ένδειξη, που είναι ο **όγκος της ποσότητας του υγρού** που μελετάμε.
5. Τέλος, **διαιρούμε** $\left(\frac{m}{V}\right)$ την μάζα της ποσότητας υγρού, με τον όγκο της ποσότητας υγρού.

Παράδειγμα :

Έστω ότι έχουμε δύο φιάλες **Φ1** και **Φ2**. Η μία περιέχει **αποσταγμένο νερό**, ενώ η άλλη **αλατόνερο**.

Για να βρούμε ποια έχει το αλατόνερο και ποια το αποσταγμένο θα υπολογίσουμε τις πυκνότητές τους.

Ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία, ξεχωριστά για το κάθε υγρό, για ποσότητες των 50mL ($V=50ml$) βρίσκουμε:

Φ1:

α) $V_1=50$ mL

β) $m_1= 50$ gr

γ) $d_1= m_1/V_1= 50/50 = 1$ gr/cm³

Η Φ1 είναι το αποσταγμένο νερό

Φ2:

α) $V_2= 50$ mL

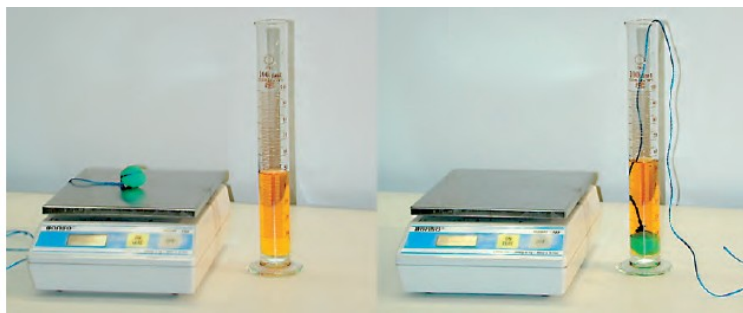
β) $m_2= 60$ gr

γ) $d_2= m_2/V_2= 60/50 = 1,2$ gr/cm³

Η Φ2 είναι το αλατόνερο.

Β. Μέτρηση πυκνότητας ΣΤΕΡΕΟΥ σώματος

Αν διαθέτουμε ένα στερεό σώμα (για παράδειγμα, ένα κομμάτι πλαστελίνης ή μια μικρή πέτρα), έναν ηλεκτρονικό ζυγό και ογκομετρικό κύλινδρο με νερό.



1. Τοποθετούμε το σώμα στο ζυγό και μετράμε τη μάζα του.
2. Στη συνέχεια, τοποθετούμε το σώμα στον ογκομετρικό και μετράμε πόσο ανυψώθηκε η στάθμη του νερού για να βρούμε τον όγκο του. ($V_{\text{ΤΕΛ}} - V_{\text{ΑΡΧ}}$)
3. Τέλος, διαιρούμε ($\frac{m}{V}$) τη μάζα με τον όγκο για να βρούμε την πυκνότητά του.

ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.

ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ ΜΕΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ				
ΣΤΕΡΕΑ	ΥΓΡΑ	ΑΕΡΙΑ	Kg/m ³	g/cm ³
Χρυσός			19.300	19,30
	Υδράργυρος		13.600	13,60
Μόλυβδος			11.300	11,30
Χαλκός			8.900	8,90
Σίδηρος			7.800	7,80
Αλουμίνιο			2.700	2,70
Τούβλο			2.600	2,60
Γλυκερίνη			1.260	1,26
Νερό			1.000	1,00
Πάγος			920	0,92
	Πετρέλαιο		850	0,85
	Οινόπνευμα		800	0,80
Φελλός			240	0,24
		Αέρας	0,13	0,0013
		Άζωτο	0,03	0,0003

ΕΡΩΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ 1:

Δύο μαθητές, ο Γιώργος και η Κατερίνα υπολογίζουν πειραματικά την πυκνότητα του αποσταγμένου νερού.

- Ο Γιώργος βρίσκει τη μάζα m_1 νερού όγκου $V_1=100\text{mL}$ και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο m_1/V_1 .
- Η Κατερίνα βρίσκει τη μάζα m_2 νερού όγκου $V_2=150\text{mL}$ και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο m_2/V_2 .

Με δεδομένο ότι οι δύο μαθητές χρησιμοποίησαν τα ίδια όργανα και οι μετρήσεις τους έγιναν με πανομοιότυπες συνθήκες, ποιο είναι το αποτέλεσμα κάθε πειράματος;

Διάλεξε την σωστή απάντηση και δικαιολόγησε.

I. Η τιμή της πυκνότητας του νερού που βρήκε ο Γιώργος είναι μεγαλύτερη από την τιμή της Κατερίνας γιατί ο όγκος του νερού που χρησιμοποίησε είναι μικρότερος επομένως το κλάσμα m_1/V_1 είναι μεγαλύτερο από το m_2/V_2 , γιατί έχει μικρότερο παρονομαστή.

II. Η τιμή της πυκνότητας του νερού που βρήκε ο Γιώργος είναι μικρότερη από την τιμή της Κατερίνας γιατί η μάζα m_2 νερού όγκου 150mL είναι μεγαλύτερη από τη μάζα m_1 νερού όγκου 100mL. Επομένως το κλάσμα m_2/V_2 είναι μεγαλύτερο από το m_1/V_1 , γιατί έχει μεγαλύτερο αριθμητή.

III. Οι δύο μαθητές βρήκαν την ίδια πυκνότητα.

.....

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ 2:

Εξαρτάται η πυκνότητα ενός υγρού σώματος από τη μάζα και τον όγκο του; Από τι εξαρτάται;

.....

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ 3:

Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν δύο μπαλάκια πλαστελίνης διαφορετικών μαζών m_1 και m_2 .

Ζύγισε κάθε μπαλάκι και σημείωσε την τιμή μάζας του.

Με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία σου, διάλεξε τη σωστή απάντηση και δικαιολόγησε.

1. Το βαρύτερο μπαλάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα
2. Το ελαφρύτερο μπαλάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα
3. Τα δύο μπαλάκια έχουν την ίδια πυκνότητα

.....

.....

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η μάζα ενός στερεού σώματος είναι 10gr και ο όγκος του 50cm^3 . Να υπολογίσεις την πυκνότητά του.

2. Η μάζα ενός υγρού σώματος είναι 15 gr και ο όγκος του είναι 100ml . Να υπολογίσεις την πυκνότητά του.

3. Η πυκνότητα ενός αντικειμένου είναι $1,5 \text{ gr} / \text{cm}^3$. Αν η μάζα του είναι 20 gr να υπολογίσεις τον όγκο του.

4. Συμπλήρωσε τον επόμενο πίνακα . Να γράψεις τους υπολογισμούς που έκανες.

Είδος υλικού	Μάζα (g)	Όγκος (cm ³)	Πυκνότητα (g/cm ³)
Ξύλο		150	0,7
Γυαλί	60	24	
Χάλυβας		20	8
Πολυστερίνη	7	70	
Μόλυβδος	45,6		11,4