



T3 DOSSIER DE L'ACTIVITAT EDUCATIVA LA DENSITAT: UNA CONSTANT PER A CADA SUBSTÀNCIA?

NOM i COGNOMS		DATA	
		CURS	

CONTINGUT

EN CONTEXT	2
PER SABER-NE MÉS	3
ET SORPRENDRÀ.....	3
OBJECTIUS	4
MATERIALS.....	4
PROCÉS METODOLÒGIC.....	5
TAULA 1. CÀLCUL DE LA DENSITAT EN CONDICIONS ESTÀNDARDS.....	7
TAULA 2. EFECTES DE LA TEMPERATURA SOBRE LA DENSITAT	8
TAULA 3. EFECTES DE LA PRESSIÓ SOBRE LA DENSITAT.....	9
TAULA 4. REFLEXIÓ FINAL EN RELACIÓ AMB ELS RESULTATS FINALS	10
VALORACIÓ DE L'ACTIVITAT	10



EN CONTEXT

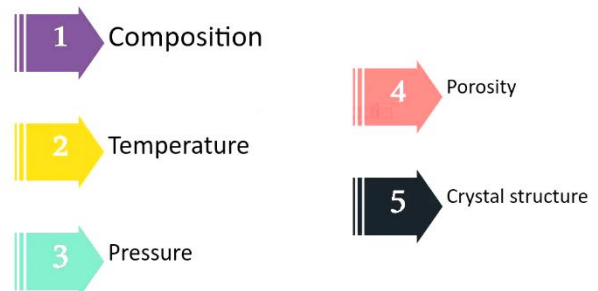
La **densitat** és un paràmetre físic que proporciona informació sobre la **massa** d'una mostra o un cos dividida pel seu **volum**. En altres paraules, com d'ajustades estan les molècules d'una substància a l'espai. La densitat se sol **representar** amb les lletres "**ρ**" o "**d**".

Existeixen **diferents factors** que poden afectar la determinació de la densitat. Els més destacats són:

- **Temperatura:** influeix en l'espai necessari perquè càpiguen els àtoms en una molècula. La vibració augmenta amb una temperatura més alta, cosa que separa més els àtoms i, per tant, redueix el valor de densitat. Ex: aigua calenta o aigua freda.
- **Bombolles d'aire o impureses:** una simple bombolla d'aire en un líquid pot causar canvis en la seva densitat [igual que amb amb les impureses], donat que, en ser substàncies diferents, afecten sobre la massa d'aquest líquid i, en conseqüència, sobre la seva densitat. Ex: aigua dolça o aigua salada.
- **Pressió de l'aire d'un fluid:** si s'està a Ciutat de Mèxic [3930 m], la pressió de l'aire local serà més baixa que a Rio de Janeiro, que està al nivell del mar [0 m]. Això vol dir que la pressió de l'aire està relacionada directament amb l'altitud. Això és degut a la menor presència de molècules en alçada que al nivell de mar, afectant sobre la massa de l'aire i, en conseqüència, a la seva densitat.
- **Volum:** ja que els gasos i els líquids són fluids, aquest tenen una propietat -la compressibilitat- que va canviar el seu volum. Un gas [aire], és un fluid compressible, que canvia de volum a diferents pressions. Els líquids [aigua], són fluids incompressibles, per la qual cosa el seu volum és constant a diferents pressions. Si s'apliqués una pressió molt alta, els líquids es podrien tornar compressibles.



Factors that Affect Density in Materials



Font text: https://www.mt.com/mx/es/home/applications/Application_Browse_Laboratory_Analytics/Density/density-measurement.html

Font imatge 1: <https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2020/07/formula-de-la-densidad-lifeder.jpg>

Font imatge 2: <https://fastercapital.com/i/Density-The-Key-to-Floating-Factors-that-Affect-Density-in-Materials.webp>



PER SABER-NE MÉS

La campana de buit en medicina

El tractament del *pectus excavatum* mitjançant la campana de buit es va descriure per primer cop l'any 2006. És un dispositiu de goma en forma de campana o copa que es connecta a una bomba. Es col·loca sobre la part davantera del pit del nen i es fa servir la bomba per succionar aire cap a l'exterior del dispositiu. Això crea una succió, o buit, que llença o arrossega el pit i l'estèrnium cap endavant. Amb el pas del temps, la paret toràcica i l'estern romanen orientats cap endavant per si sols i mantenen la nova forma que han adquirit.

Font: <https://kidshealth.org/es/parents/vacuum-bell-device.html>

Font imatge: https://kidshealth.org/content/dam/patientinstructions/es/images/pectusExcavatumVacBell_esLL.jpg



ET SORPRENDRÀ

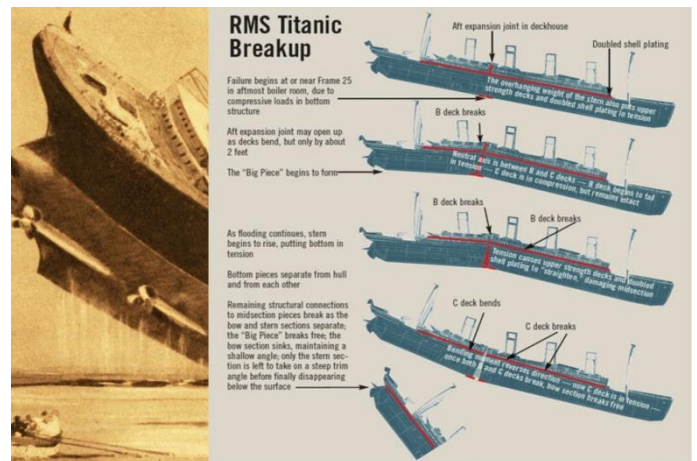
El Titanic es va enfonsar per problemes de densitat

El Titanic, un vaixell monumental que va tenir un destí tràgic, es va enfonsar el 1912 després de xocar amb un iceberg. El desastre es va atribuir en part a un problema de densitat.

Els constructors del vaixell van utilitzar rebllons de baixa qualitat que eren més fràgils en aigües fredes, on navegava el Titanic. Això va afectar la densitat del vaixell i va contribuir a la seva vulnerabilitat, cosa que en va provocar la seva desaparició.

Font: <https://facts.net/science/20-density-fun-facts/>

Font: https://substackcdn.com/image/fetch/f_auto,q_auto:good,fl_progressive:steep/amazonaws.comimages.png



DURADA	2h	NIVELL	2n - 3r ESO	AGRUPAMENT	4 persones/grup
GRAU DE DIFICULTAT	BAIXA		MITJANA	ALTA	
GRAU DE PERILLOSITAT	BAIXA		MITJANA	ALTA	



OBJECTIUS

- Explorar el concepte de densitat.
- Dur a terme experiments per comprendre la densitat dels materials i com aquesta pot ser canviada mitjançant la temperatura i la pressió.
- Entendre l'aplicació dels canvis de densitat en àrees diferents de la física com la medicina.

MATERIALS

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Dossier de l'alumnat• Aigua destil·lada.• Escalfador al bany maria.• Termòmetre.• Gots de precipitats.• Filferro, cargols o algun altre element.• Nevera portàtil amb cartutxos de gel, o congelador. | <ul style="list-style-type: none">• Maqueta de campana de buit o• Tupper amb sistema de buit.• Glaçonera cúbica.• Balança electrònica.• Sensor de força.• Globus• Ous.• Càmera fotogràfica o dispositiu mòbil. |
|---|---|



PROCÉS METODOLÒGIC

BLOC 1. CÀLCUL DE LA DENSITAT DE DIFERENTS OBJECTES

Es vol respondre a la pregunta: la densitat és una propietat general o característica?

- S'agafen dos objectes [filferro, globus, ou] i una substància líquida [aigua] i es determina la seva massa [g] mitjançant una balança i el seu volum [cm³] mitjançant la immersió en un got de precipitats amb aigua [la diferència de volum és el volum demanat].
- En el cas de l'ou, el seu volum també es pot calcular amb l'expressió:

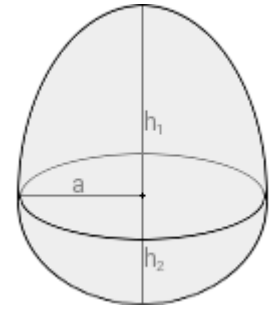
$$V = \left[\frac{4}{3} \right] \cdot \pi \cdot a^2 \cdot h$$

on:

π → nombre "pi".

a → radi horitzontal [diàmetre màxim horitzontal dividit entre 2].

h → altura total de l'ou [$h_1 + h_2$].



Les condicions de treball són a T ambiental i a P atmosfèrica [condicions de l'espai on es fa l'experiment].

Els valors obtinguts s'apunten a la **TAULA 1**.

BLOC 2. COM AFECTA LA TEMPERATURA A LA DENSITAT DELS OBJECTES

- Es vol respondre a la pregunta: *La temperatura [refredament o escalfament] afecta a la densitat estàndard dels objectes?*
- Els mateixos objectes que s'han estudiat abans es posaran en condicions de baixes temperatures i d'altres.
- BAIXES TEMPERATURES:
 - Es deixaran el dia anterior en un congelador o nevera portàtil amb cartutxos de gel. Posteriorment, es determina la seva massa i el seu volum [en aquest cas, amb aigua freda o propera a la congelació per minimitzar un possible traspàs de calor de l'objecte fred cap a un entorn més càlid].
 - En relació amb l'aigua, s'agafa i es congela per crear un glaçó. Es determina la seva massa i el seu volum [en una glaçonera de forma geomètrica coneguda; per exemple, un cub]. Si és el cas, l'expressió matemàtica utilitzada és:

$$V = a^3$$

on:



- a → costat del cub.
- Totes les dades obtingudes s'apunten a la **TAULA 2**, on es calcularà també la seva densitat.
- ALTES TEMPERATURES:
 - Es posaran a escalfar en un got de precipitats amb aigua i en un recipient de bany maria fins que arribi l'aigua a una temperatura de 80°C. Es treuen i es determina la seva massa i el seu volum (en aquest cas, de manera semblant a l'anterior, amb aigua calenta per minimitzar els errors produïts per una transmissió de calor d'un material calent a un de més fred i així mantenir el màxim possible la T de l'objecte).
 - En el cas de l'aigua, es posa en un altre got de precipitats i s'escalfa al bany maria fins que arribi a 80°C. Es determina la seva massa i el seu volum.
 - Totes les dades obtingudes s'apunten a la **TAULA 2**, on es calcularà també la seva densitat.

BLOC 3. COM AFECTA LA PRESSIÓ A LA DENSITAT DELS OBJECTES

- Es vol respondre a la pregunta: *La pressió [buit] afecta a la densitat estàndard dels objectes?*
- Els mateixos objectes que s'han estudiat abans es posaran en condició del buit. Per això, es posa el filferro i l'ou, en diferents moments (primer un i després l'altre) en l'interior d'una campana del buit on hi ha també una balança electrònica.
- Es determina la seva massa quan s'arriba al buit i s'apunta a la **TAULA 3**.
- En relació al volum, s'entén que el filferro no canvia, mentre que s'observa si hi ha hagut canvi en el globus i l'ou per determinar el seu volum, en aquest darrer cas, utilitzant l'expressió indicada al principi. Els valors obtinguts s'apunten a la **TAULA 3**.

Finalment, fes una breu reflexió final al voltant de les dues preguntes plantejades en el conjunt d'experiments fets.



TAULA 1. CÀLCUL DE LA DENSITAT EN CONDICIONS ESTÀNDARDS

IMATGES DEL PROCEDIMENT

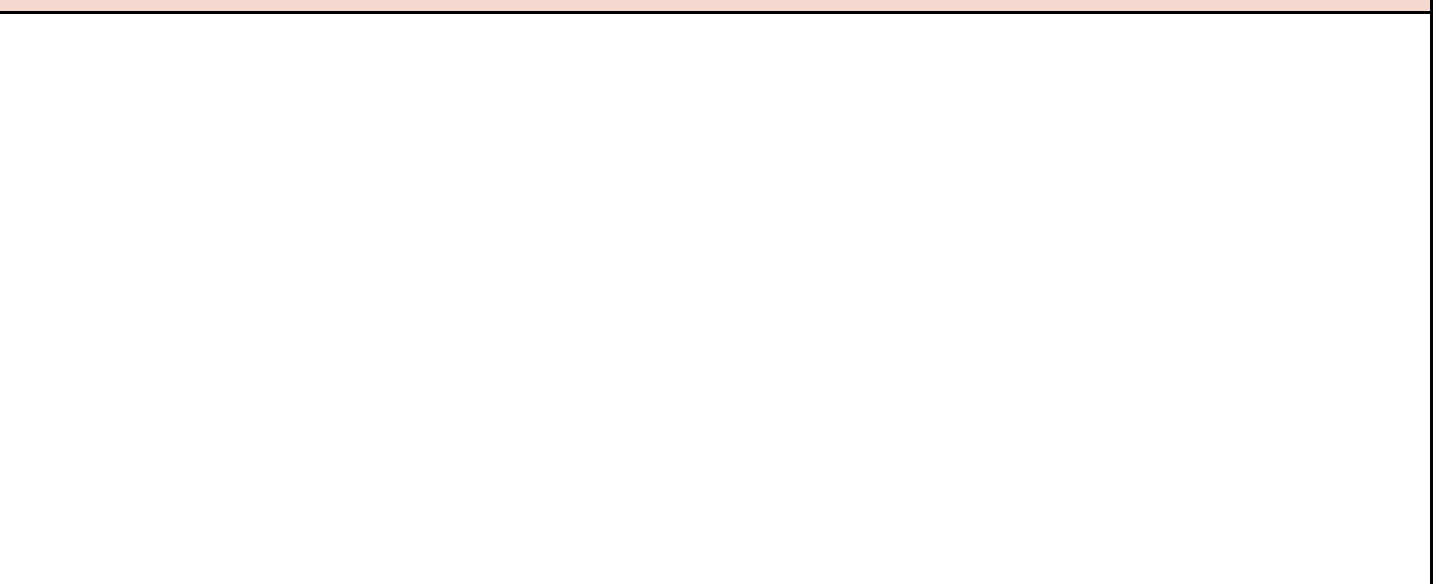
A FER PER L'ALUMNAT

A FER PER L'ALUMNAT

A FER PER L'ALUMNAT

OBJECTE / SUBSTÀNCIA	MASSA (g)	VOLUM (cm ³)	DENSITAT (g/cm ³)
AIGUA			
FILFERRO			
GLOBUS			

GRÀFIC DE LA DENSITAT SEGONS LES SUBSTÀNCIES ESTUDIADAES





TAULA 2. EFECTES DE LA TEMPERATURA SOBRE LA DENSITAT

IMATGES DEL PROCEDIMENT

A FER PER L'ALUMNAT

A FER PER L'ALUMNAT

A FER PER L'ALUMNAT

SUBSTÀNCIA / OBJECTE	MASSA (g)		VOLUM (cm ³)		DENSITAT (g/cm ³)	
	FRED	CALOR	FRED	CALOR	FRED	CALOR
AIGUA						
FILFERRO						
GLOBUS						

GRÀFIC DELS EFECTES DE LA T SOBRE LA DENSITAT EN LES SUBSTÀNCIES ESTUDIADAES



TAULA 3. EFECTES DE LA PRESSIÓ SOBRE LA DENSITAT

IMATGES DEL PROCEDIMENT

A FER PER L'ALUMNAT

A FER PER L'ALUMNAT

A FER PER L'ALUMNAT

SUBSTÀNCIA / OBJECTE	MASSA (g)		VOLUM (cm ³)		DENSITAT (g/cm ³)	
	ESTÀNDARD	BUIT	ESTÀNDARD	BUIT	ESTÀNDARD	BUIT
AIGUA						
FILFERRO						
GLOBUS						

GRÀFIC DELS EFECTES DE LA P SOBRE LA DENSITAT EN LES SUBSTÀNCIES ESTUDIADAES





TAULA 4. REFLEXIÓ FINAL EN RELACIÓ AMB ELS RESULTATS FINALS

--

VALORACIÓ DE L'ACTIVITAT

DIFICULTAT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACCEPTACIÓ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

COMENTARIS (APORTACIÓ)	
-----------------------------------	--



La Tèrmica Roca Umbert
de Granollers
MNACTEC

DESTAPA LA TÈRMICA Activitats Educatives