

elementos de

FÍSICA / QUÍMICA



Guía teórico-práctica

Prof. Horacio A. BARBALACE

www.barbanet.com.ar

UNIDAD 1

Módulo 1: Fenómenos físicos y químicos

Tema 1: ¿Qué estudia la física?

Tema 2: ¿Qué estudia la química?

Tema 3: Fenómenos físicos y fenómenos químicos

Módulo 2: Propiedades de los materiales

Tema 1: Definiciones

Tema 2: Masa, volumen y densidad

Tema 3: Propiedades intensivas

Módulo 3: Propiedades de los materiales (experiencia virtual)

Tema 1: Introducción

Tema 2: La masa

Tema 3: ¿Cómo se mide la masa de los líquidos?

Tema 4: El volumen

Tema 5: La densidad

ALUMNO: _____

3º Año ____ División.

CURSO 2014

1- ¿Qué estudia la física?

La física es, entre todas las ciencias naturales, la más general y ambiciosa: **intenta explicar**, sobre la base de la menor cantidad posible de principios, **todos los fenómenos del universo**.

Un biólogo investiga a los seres vivos; un geólogo estudia los minerales y la constitución de los suelos; un químico estudia las propiedades de las distintas combinaciones de átomos. ¿Y un físico?.

Un físico intenta develar las leyes básicas que siguen la materia y la energía en cualquiera de sus formas. Se ocupa de su composición, forma, estructura, creación, aniquilación, interacción, movimiento. Trata con estrellas, átomos, luz, posición, tiempo, sonido, máquinas, gases, campos, núcleos, partículas elementales indivisibles (como quarks).

Toda la materia y energía del Universo y su interacción es objeto de estudio de la Física.

2- ¿Qué estudia la química?

La química es una ciencia que estudia la materia, sus propiedades, su constitución cualitativa y cuantitativa, los cambios que experimenta, así como también las variaciones energéticas que acompañan las transformaciones en las que interviene.

El estudio de la Química persigue dos fines: por un lado explicar los fenómenos naturales, encontrando sus principios y sus causas. En este sentido, puede decirse que es una ciencia fenomenológica. Por otro lado permite al hombre aplicar sus conocimientos para gobernarlos de manera inteligente.

Los químicos no trabajan solos, sino que se integran a equipos multidisciplinarios, es decir a aquellos que cuentan en sus filas a profesionales de otras áreas: físicos, biólogos, matemáticos, astrónomos, médicos, tecnólogos, ingenieros, etc.

3- Fenómenos físicos y fenómenos químicos

FENOMENO:

Se denomina fenómeno a todo cambio o transformación sufrida por un cuerpo. En la naturaleza y en la vida diaria, nos encontramos constantemente con fenómenos físicos y con fenómenos químicos.

FENÓMENO FÍSICO:

El fenómeno físico tiene lugar sin transformación de materia. Se conserva la sustancia original.

Ejemplos: cualquiera de los cambios de estado y también patear una pelota, romper una hoja de papel. En todos los casos, encontraremos que hasta podría cambiar la forma, como cuando rompemos el papel, pero la sustancia se conserva, seguimos teniendo papel. La acción del calor del Sol, sobre el agua que se encuentra: en los mares, en estado líquido; en los glaciares y otras grandes masas de hielo, en estado sólido; hace que se convierta en vapor y forme las nubes. En cualquiera de los casos la sustancia es la misma: AGUA.

FENÓMENO QUÍMICO:

El fenómeno químico tiene lugar con transformación de materia. Se conserva la sustancia original.

Ejemplos: cuando quemamos un papel, cuando respiramos, y en cualquier reacción química. En todos los casos, encontraremos que las sustancias originales han cambiado, puesto que en estos fenómenos es imposible conservarlas.

Cuando vemos que una pieza de hierro se deja expuesta a la intemperie, sabemos que es lo que sucederá, se oxidará, y lo sabemos aunque no poseamos conocimientos de química. El hierro, se combinará con el oxígeno presente en el aire, para formar una sustancia distinta a las originales, algún ÓXIDO DE HIERRO, algo similar es lo que se hace en los laboratorios de química con las sustancias que en ellos se utilizan.

Otros ejemplos:

Al funcionar el motor de un automóvil, se producen los siguientes fenómenos: a- se INYECTA combustible al motor (**físico**), b- se MEZCLA con aire (**físico**), c- la mezcla se CONVIERTE en vapor (**físico**), d- se QUEMA (**químico**) y los productos de la combustión, e- se EXPANDEN en el cilindro (**físico**).

Durante el proceso de FOTOSÍNTESIS a- la hoja TOMA CO₂ del aire, (también llega el H₂O tomada del suelo por la raíz) (**físico**), b- el AGUA se transforma en HIDRÓGENO y OXÍGENO (**químico**), c- el OXÍGENO se desprende de la planta y vuelve a la atmósfera (**físico**), d- el HIDRÓGENO reacciona con el DIÓXIDO DE CARBONO para formar ALMIDÓN (**químico**).



alumno: _____

4- AUTOEVALUACION

1- Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: V/F

- _____ Un físico intenta develar las leyes básicas que siguen la materia y la energía en cualquiera de sus formas.
- _____ Parte de la materia y energía del Universo y su interacción es objeto de estudio de la Química.
- _____ El fenómeno físico tiene lugar sin transformación de materia. No se conserva la sustancia original.
- _____ La acción del calor del Sol, sobre el agua que se encuentra es un fenómeno químico.

2- Indicar si los siguientes fenómenos son físicos o químicos: F/Q

- _____ En la electrólisis el agua se descompone en hidrógeno y oxígeno
- _____ Al presionar el muelle de un amortiguador, queda comprimido
- _____ La rueda de un automóvil gira y se desplaza de un lugar a otro
- _____ En la digestión estomacal, los alimentos se transforman en materiales asimilables
- _____ El agua caliente que sale de la ducha se transforma en vapor de agua y empaña los espejos del baño.
- _____ En el motor de un automóvil tiene lugar la combustión del combustible
- _____ Los humos producidos se expulsan por el tubo de escape
- _____ En la respiración de los seres vivos la glucosa se combina con el oxígeno y da lugar a dióxido de carbono agua y energía

EJERCICIO Nº 2: indicar 5 fenómenos físicos.

- 1) _____.
- 2) _____.
- 3) _____.
- 4) _____.
- 5) _____.

EJERCICIO Nº 3: indicar 5 fenómenos químicos.

- 1) _____.
- 2) _____.
- 3) _____.
- 4) _____.
- 5) _____.



alumno: _____

1- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

MATERIA es todo lo que tiene masa y ocupa un volumen. Son materia la pizarra, un libro, un bolígrafo, etc.

PROPIEDADES GENERALES: Son aquellas que no permiten diferenciar una sustancia de otra, por ejemplo, la masa y el volumen.

PROPIEDADES ESPECÍFICAS: Son propias de cada sustancia, y permiten distinguir una sustancia de otra. Entre ellas podemos citar la densidad, dureza, punto de fusión, etc. Para poder identificar una sustancia, en la mayoría de los casos hay que recurrir al estudio de más de una propiedad específica.

PROPIEDADES EXTENSIVAS: Son aquellas que varían con la cantidad de materia considerada. Por ejemplo, el peso, el volumen y la longitud.

PROPIEDADES INTENSIVAS: Son aquellas que **NO** varían con la cantidad de materia considerada. Por ejemplo, el punto de fusión, el punto de ebullición, la densidad, el coeficiente de solubilidad, el índice de refracción, el color, el olor y el sabor.

2- MASA, VOLUMEN Y DENSIDAD:

MASA: Se define como la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Se mide en unidades de masa como el gramo, el kilogramo y la unidad técnica de masa.

VOLUMEN: Se relaciona con el espacio que ocupa un sistema material, sea sólido, líquido o gas. La unidad de volumen en el Sistema Internacional es el metro cúbico (m^3), aunque en el caso de fluidos suele emplearse el litro. Las equivalencias entre estas unidades son: $1 dm^3 = 1 litro = 0,001 m^3$

DENSIDAD: Se define como el cociente entre la masa y el volumen.

$$DENSIDAD: (d) = \frac{masa(m)}{volumen(V)}$$

ALGUNOS VALORES DE DENSIDADES

En gr/cm³

Acero	7,8
Corcho	8,9
Hierro	7,9
Madera	0,2 a 0,8
Plomo	11,3
Aluminio	2,7
Vidrio	3 a 3,6
Aceite	0,92
Agua de mar	1,025
Agua destilada	1
Nafta	0,68
Leche	1,03
Mercurio	13,6

3- PROPIEDADES INTENSIVAS:

DUCTILIDAD: facilidad para transformarse en hilos. Ejemplo: el cobre.

MALEABILIDAD: capacidad para convertirse en láminas. Ejemplo: el estaño.

DUREZA: resistencia que opone un cuerpo a ser rayado. Un cuerpo es más duro que otro si lo raya. Para saber la dureza se usa habitualmente la escala de dureza de Mohs.

TENACIDAD: Resistencia que opone un cuerpo a romperse. La propiedad opuesta es la **FRAGILIDAD**. Ejemplo: el plomo es muy tenaz y el vidrio es muy frágil.

VISCOSIDAD: Propiedad de los líquidos de circular con dificultad por conductos. En caso contrario nos referimos a **FLUIDEZ**. Ejemplo: el aceite es menos denso que el agua, pero es más viscoso que ella.

ELASTICIDAD: Facilidad para recuperar la forma primitiva una vez que cesa la fuerza que provoca la deformación. La propiedad opuesta es la **PLASTICIDAD**. Ejemplos: muelle y plastilina.

PUNTOS DE FUSIÓN Y EBULLICIÓN: El cambio de estado de sólido a líquido se llama fusión a la temperatura constante a la que se produce punto de fusión. De igual forma si un líquido pasa a estado gaseoso hablamos de ebullición y la temperatura a la que se produce será el punto de ebullición.

CAPILARIDAD Y TENSIÓN SUPERFICIAL: Propiedades de ciertos líquidos originados por las fuerzas de cohesión entre las moléculas del líquido y otros objetos.

ESCALA DE MOHS

En gr/cm³

- 1 Talco
- 2 Yeso
- 3 Calcita
- 4 Fluorita
- 5 Apatito
- 6 Ortoclasa
- 7 Cuarzo
- 8 Topacio
- 9 Corindón
- 10 Diamante

4- AUTOEVALUACION

Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas (F/V):

- Las propiedades generales son las que permiten diferenciar una sustancia de otra.
- Las propiedades extensivas son las que varían con la cantidad de materia considerada.
- El color, el olor y el sabor son propiedades intensivas.
- Se define como densidad al cociente entre el volumen y la masa.
- La maleabilidad es la capacidad para convertirse en hilos.
- La dureza es la resistencia que opone un cuerpo a ser rayado.
- En la escala de Mohs, la calcita raya al cuarzo.
- La Plasticidad es la facilidad para recuperar la forma primitiva luego que cesa la fuerza que provoca la deformación.
- El vidrio es muy tenaz y el plomo es muy frágil.
- La viscosidad es la propiedad de los líquidos de circular con dificultad por conductos.
- El cambio de estado de sólido a líquido se llama ebullición y de líquido a gaseoso se llama fusión.

Resolver:

1) Calcular la densidad en g/cm^3 de:

a) granito, si una pieza rectangular de 0,05 m x 0,1 m x 23 cm, tiene una masa de 3,22 kg. *Respuesta: 2,8 g/cm³*

b) leche, si 2 litros tienen una masa de 2,06 kg. *Respuesta: 1,03 g/cm³*

c) cemento, si una pieza rectangular de 2 cm x 2 cm x 9 cm, tiene una masa de 108 g. *Respuesta: 3 g/cm³*

2) Calcular la masa de:

a) $6,96 \text{ cm}^3$ de cromato de amonio y magnesio si la densidad es de $1,84 \text{ g/cm}^3$. *Respuesta: 12,81 g*

b) 253 mm^3 de oro si la densidad es de $19,3 \text{ g/cm}^3$. *Respuesta: 4,88 g*

3) Calcular el volumen de:

a) 3,37 g de cloruro de calcio si la densidad es de $2,15 \text{ g/cm}^3$. *Respuesta: 1,57 cm³*

b) 12,5 g de hierro si la densidad es de $7,87 \text{ g/cm}^3$. *Respuesta: 1,59 cm³*

Para completar esta guía se recomienda realizar las actividades planteadas en la página web del Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa del Ministerio de Educación y Cultura de España. Autor: Mariano Gaité Cuesta

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/index.html

1- INTRODUCCION: Arquímedes y la corona de Hierón

Materia es todo aquello que tiene **masa** y **ocupa un lugar en el espacio**. Estas características de la materia ya fueron estudiadas desde la antigüedad:

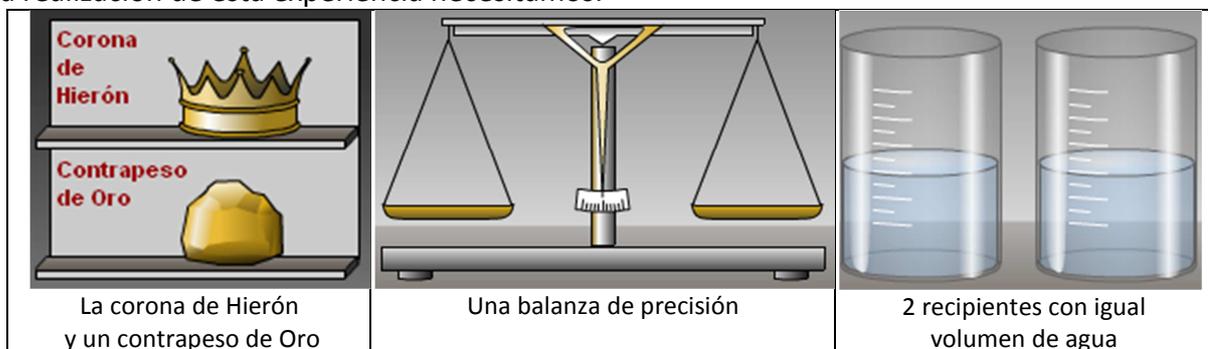
Hierón II, rey de Siracusa en el siglo III a.C. y pariente de Arquímedes, tenía suficiente confianza en él para plantearle problemas aparentemente imposibles. Cierta orfebre le había fabricado una corona de oro. El rey no estaba muy seguro de que el artesano hubiese obrado correctamente; podría haberse guardado parte del oro que le habían entregado y haberlo sustituido por plata o cobre. Así que Hierón encargó a Arquímedes averiguar si la corona era de oro puro [...].

Arquímedes no sabía qué hacer. El cobre y la plata eran más ligeros que el oro. Si el orfebre hubiese añadido cualquiera de estos metales a la corona, ocuparían un espacio mayor que el de un peso equivalente de oro. Conociendo el espacio ocupado por la corona (es decir, su volumen) podría contestar a Hierón, lo que no sabía era cómo averiguar el volumen de la corona.

Arquímedes siguió dando vueltas al problema en los baños públicos.[...] De pronto se puso en pie como impulsado por un resorte: se había dado cuenta de que su cuerpo desplazaba agua fuera de la bañera. **El volumen de agua desplazado tenía que ser igual al volumen de su cuerpo**. Para averiguar el volumen de cualquier cosa bastaba con medir el volumen de agua que desplazaba [...].

Arquímedes corrió a casa, gritando una y otra vez: "¡Lo encontré, lo encontré!". Llenó de agua un recipiente, metió la corona y midió el volumen de agua desplazada. Luego hizo lo propio con un peso igual de oro puro; el volumen desplazado era menor. El oro de la corona había sido mezclado con un metal más ligero, lo cual le daba un volumen mayor. El rey ordenó ejecutar al orfebre. (Fragmento de "Momentos estelares de la ciencia" de Isaac Asimov).

Para la realización de esta experiencia necesitamos:



1. Coloca la corona y el trozo de oro (2005g) cada uno en un platillo de la balanza. Cuando ésta se equilibra nos indica que:

- Ambos cuerpos tienen el mismo volumen.
- Ambos cuerpos están hechos del mismo material.
- Ambos cuerpos tienen la misma cantidad de oro.
- Ambos cuerpos tienen la misma masa.

2. Añade un cuerpo a uno de los recipientes con agua y observa lo que ocurre. La subida del nivel de líquido se puede explicar porque:

- El agua sube debido al peso del cuerpo introducido.
- El volumen del cuerpo introducido desplaza un volumen equivalente de agua.
- La masa del cuerpo introducido desplaza una masa equivalente de agua.
- La subida del nivel del líquido depende de la composición del cuerpo introducido.

3. Tras comprobar que la corona y el trozo de oro equilibran la balanza, añade cada uno a un recipiente de agua y observa la subida de los niveles del líquido. Si ambos niveles no son iguales luego de sumergir los cuerpos...se puede deducir que tienen distinto _____

4. De los resultados anteriores se puede deducir que:

- La corona es de oro.
- La corona puede ser de oro puro, pues tiene la misma masa que el contrapeso de oro.
- La corona no puede ser de oro puro pues no tiene igual volumen que el contrapeso de oro.
- La corona no puede ser de oro puro pues no tiene igual masa que el contrapeso de oro.

5. Si el trozo de oro aumenta su tamaño hasta pesar 2500g, y al colocarlo en uno de los recipientes con agua, y la corona en otro, los dos niveles se igualan, se puede deducir que:

- Ambos cuerpos tienen distinta masa.
- Ambos cuerpos desplazan el mismo volumen de agua.
- Ambos cuerpos tienen distinto volumen.
- Ambos cuerpos pesan lo mismo.

__Ambos cuerpos tienen el mismo volumen.

2- La masa

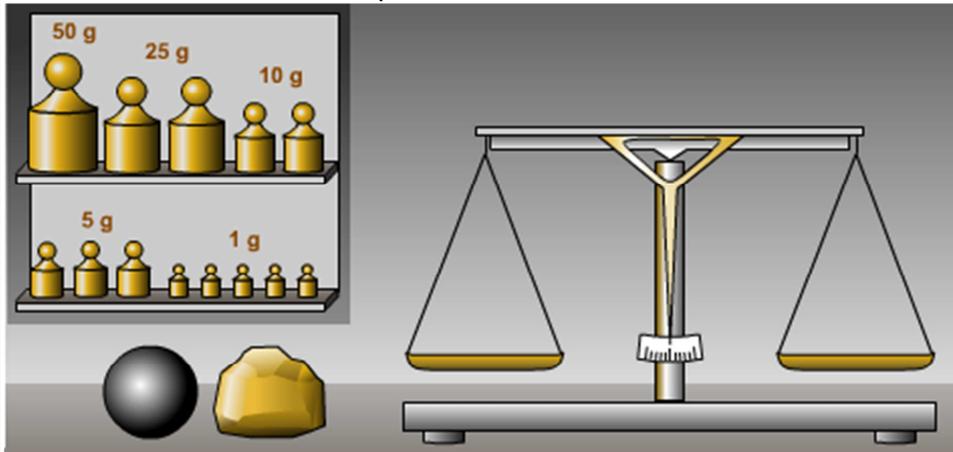
Hemos definido como materia todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. En el sistema métrico, las **unidades** utilizadas para medir la masa son, normalmente, los gramos, kilogramos o miligramos. Aunque la unidad fundamental de masa es el *kilogramo*, el sistema de múltiplos y submúltiplos se estableció a partir del *gramo*:

1 Kilogramo (Kg) = 1000 gramos y 1 miligramo (mg) = 0,001 gramos

Hablando con propiedad, hay que distinguir entre masa y peso. **Masa es una medida de la cantidad de materia de un objeto**; peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre el objeto.

Para **medir la masa** de los objetos se utilizan **balanzas**. Uno de los tipos más utilizados en el laboratorio es la balanza de platillos, que permite hallar la masa desconocida de un cuerpo comparándola con una masa conocida, consistente en un cierto número de pesas. Consta de un soporte sobre el que se sostiene una barra de la que cuelgan dos platillos. En el punto medio de la barra se halla una aguja llamada *fiel*. El objeto que se quiere pesar se coloca en uno de los platillos y se van colocando pesas de masa conocida en el otro platillo hasta que el fiel indica que la balanza está equilibrada.

Para la realización de esta experiencia necesitamos:

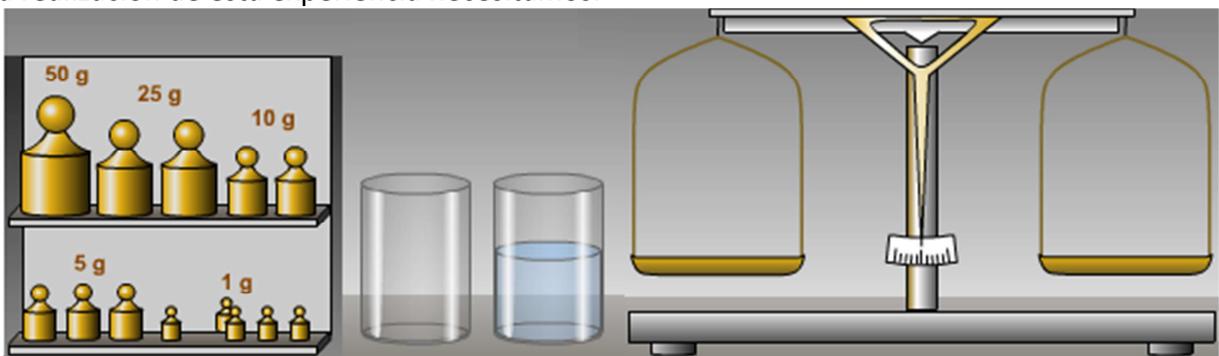


Una balanza de precisión, una esfera, un trozo de oro y pesas.

1. Si en el platillo derecho colocamos la esfera, y en el otro colocamos 1 pesa de 25g, 2 pesas de 10g, 1 pesa de 5 g y 1 pesa de 1g, se equilibra la balanza. ¿Cuál es la masa de la esfera?
_____g
2. Si en el platillo derecho colocamos el trozo de oro, y en el otro colocamos 2 pesas de 25g, 1 pesa de 5g, 3 pesas de 1 g, se equilibra la balanza. ¿Cuál es la masa del trozo de oro?
_____g

3- ¿Cómo se mide la masa de los líquidos?

Para la realización de esta experiencia necesitamos:



Una balanza de precisión, dos recipientes, un líquido y pesas.

Para medir la masa de un líquido, es necesario volcarlo en un recipiente y luego colocar ambos sobre un platillo.

Un procedimiento común es colocar en el otro plato un recipiente exactamente igual, logrando así equilibrar el peso del recipiente. Finalmente las pesas necesarias para equilibrar la balanza, equivalen a la masa del líquido.

3. Si en el platillo derecho colocamos el recipiente con el líquido, y en el otro colocamos el recipiente vacío, mas 2 pesas de 25g y 4 pesas de 1g, se equilibra la balanza. ¿Cuál es la masa del líquido?
_____g

4- El volumen

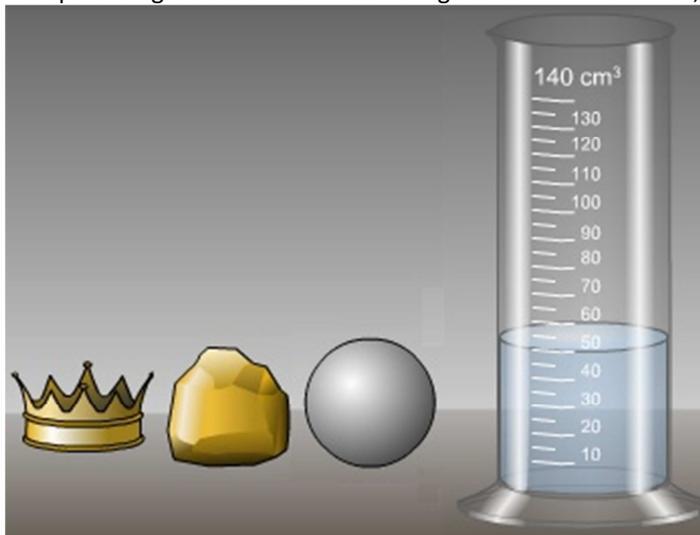
Es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo. El volumen es una magnitud física derivada. La **unidad** para medir volúmenes en el Sistema Internacional es el metro cúbico (m^3) que corresponde al espacio que hay en el interior de un cubo de 1 m de lado. Sin embargo, se utilizan más sus submúltiplos, el decímetro cúbico (dm^3) y el centímetro cúbico (cm^3). Sus equivalencias con el metro cúbico son: $1 m^3 = 1\,000 dm^3$ y $1 m^3 = 1\,000\,000 cm^3$

Para medir el volumen de los líquidos y los gases también podemos fijarnos en la capacidad del recipiente que los contiene, utilizando las unidades de capacidad, especialmente el litro (l) y el mililitro (ml). Existe una equivalencia entre las unidades de volumen y las de capacidad: $1 l = 1 dm^3$ $1 ml = 1 cm^3$

En química general el dispositivo de uso más frecuente para **medir volúmenes** es la **probeta**. Cuando se necesita más exactitud se usan pipetas o buretas. Las probetas son recipientes de vidrio graduado que sirven para medir el **volumen de líquidos** (leyendo la división correspondiente al nivel alcanzado por el líquido) y **sólidos** (midiendo el volumen del líquido desplazado por el sólido, es decir la diferencia entre el nivel alcanzado por el líquido solo y con el sólido sumergido).

Para la realización de esta experiencia necesitamos:

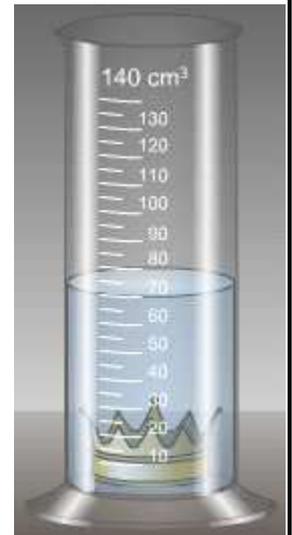
Una probeta graduada con 50 cm^3 de agua. Una corona de oro, un trozo de oro y una esfera.



VOLUMEN DE LA CORONA:

Coloca la corona dentro del recipiente. Observa y anota el volumen alcanzado por el agua. El volumen de la corona corresponde a la diferencia entre volumen que alcanza el agua con ella sumergida y el volumen de agua inicial.

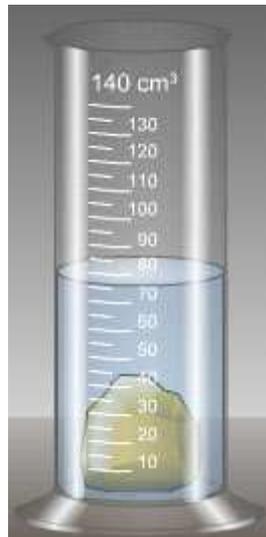
_____ cm^3



VOLUMEN DEL TROZO DE ORO:

Coloca el trozo de oro dentro del recipiente. Observa y anota el volumen alcanzado por el agua. El volumen de la corona corresponde a la diferencia entre volumen que alcanza el agua con ella sumergida y el volumen de agua inicial.

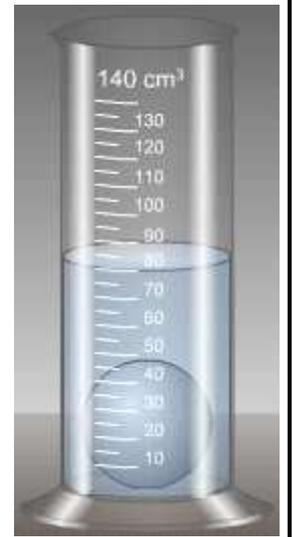
_____ cm^3



VOLUMEN DE LA ESFERA:

Coloca la esfera dentro del recipiente. Observa y anota el volumen alcanzado por el agua. El volumen de la corona corresponde a la diferencia entre volumen que alcanza el agua con ella sumergida y el volumen de agua inicial.

_____ cm^3

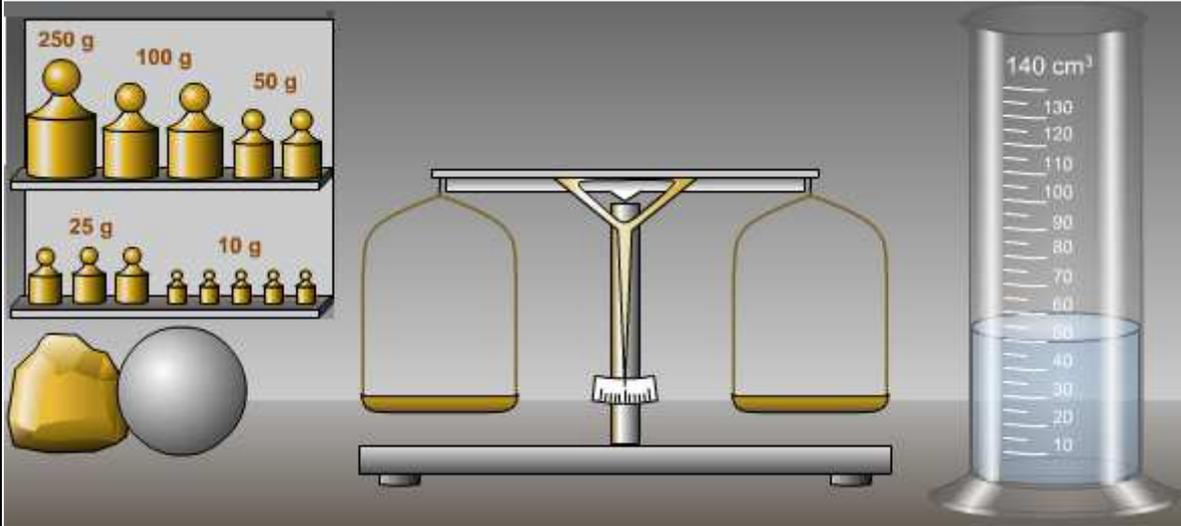


5- La densidad

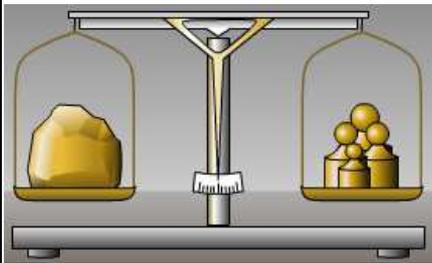
La **densidad de una sustancia es el cociente entre la masa y el volumen:** **Densidad = Masa/Volumen** $d = m/V$

La masa y el volumen son **propiedades generales** o extensivas de la materia, es decir son comunes a todos los cuerpos materiales y además dependen de la cantidad o extensión del cuerpo. En cambio **la densidad** es una **propiedad característica**, ya que nos permite identificar distintas sustancias. Por ejemplo, muestras de cobre de diferentes pesos 1,00 g, 10,5 g, 264 g, todas tienen la misma densidad, $8,96 g/cm^3$. La densidad se puede calcular de forma directa midiendo, independientemente, la masa y el volumen.

Para la realización de esta experiencia necesitamos:



Una balanza de precisión, una probeta con 50 cm³ de agua, un trozo de oro, una esfera y pesas.



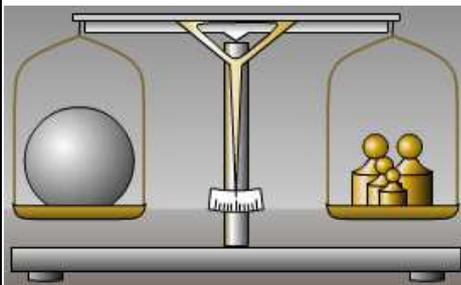
La balanza se equilibró con una pesa de 250g, dos de 100g y una de 50g
El trozo de oro pesa _____g



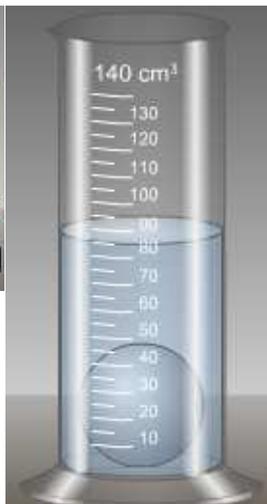
El volumen del trozo de oro es de: _____cm³

La densidad del trozo de oro es:

Masa: _____ g	Densidad: = _____ g/cm ³
Volumen: _____ cm ³	



La balanza se equilibró con dos pesas de 100g, una de 50g y una de 75g
La esfera pesa _____g



El volumen del trozo de oro es de: _____cm³

La densidad de la esfera es:

Masa: _____ g	Densidad: = _____ g/cm ³
Volumen: _____ cm ³	