

El agua

en

Zaragoza

Actividades

(alumno)

ÍNDICE

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EL AGUA EN ZARAGOZA.....	4
Introducción	4
Objetivos didácticos	4
Contenidos.....	5
CAPÍTULO 1 ¿CÓMO PUEDE MEDIRSE EL AGUA?	7
La medida y los números	7
Números enteros, racionales e irracionales.....	8
Introducción a las potencias	8
Sistema métrico decimal.....	9
Operaciones con potencias de diez.....	11
Actividad web: Potencias y raíces.....	11
Actividad web: Cambios de unidades	12
Cambios de unidades	12
Notación científica.....	13
mcm y mcd.....	13
Proporciones, fracciones y porcentajes	13
Actividades web: Fracciones.....	13
Actividad web: Unidades de volumen	15
Actividades complementarias	15
Actividad web (para profundizar en magnitudes y unidades)	16
CAPÍTULO 2 DENSIDAD DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	17
Actividad web: Medida de masa y volumen	18
Propiedades específicas o características de las sustancias	18
Energía térmica y cambios de estado.....	18
Actividad web: Estados de la materia (nivel molecular).....	19
Actividad web: Estados de la materia y energía térmica	19
Actividad web: Cambios de estados de la materia	19
Actividad web: Sólidos, líquidos y gases.	20
Teoría atómico-molecular	20
La función lineal matemática	21
Diseño de experiencias; masa, volumen y densidad.....	22
Realización de experiencias; masa, volumen y densidad.....	23
Identificación de aparatos de laboratorio	23
Densidades e identificación de sustancias	23
La flotación de los cuerpos	24
Actividades de flotación	26
Actividades complementarias	26
CAPÍTULO 3 ¿DE QUÉ ESTÁ HECHA EL AGUA?.....	28
Sustancias puras	28
Elementos, una primera clasificación	29
Elementos metálicos y no metálicos.....	30
Actividad web: El sistema periódico.....	31
Actividad web: Elementos y compuestos. Átomos y moléculas.....	32
Estudio de los compuestos binarios más comunes	33
Crucigrama de elementos químicos.....	35
Actividad de laboratorio, estudio de los elementos.....	36
La formulación química como interpretación de la estructura de las sustancias.....	37
Actividad web: Moléculas de elementos y moléculas de compuestos.....	38
Actividad web: Iones	41
Actividad web: Moléculas e iones: actividad final	41
RECAPITULACIÓN	42
Conceptos de números y medida	42
Autoevaluación de cambios de unidades, potencias de diez, proporcionalidad y fracciones.....	42
Conceptos de densidad y p. específica	42
Autoevaluación de propiedades específicas. Cambios de estado. Densidad y gráficas.	43

Conceptos de sustancias puras, elementos y compuestos	43
Autoevaluación de sustancias puras, elementos y compuestos.....	43
Prueba de toda la unidad.....	44
ANEXOS	46
ANEXO I - plantas potabilizadoras.....	46
Planta potabilizadora de agua de Casablanca (visita guiada)	46
Actividad web: Buscar en Internet.....	46
Los análisis de agua potable.....	47
ANEXO II - El agua como "enemigo" (dureza).....	49
ANEXO III. Exposición Internacional de Zaragoza de 2008	51
Plano del recinto	51
Arquitectura y superficies.....	52
Países participantes.....	53
Imagen de Aragón.....	53
ANEXO IV. El Ebro dentro de 60 años	54

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EL AGUA EN ZARAGOZA

Introducción

Se elige como hilo conductor el estudio del agua, una sustancia familiar para el alumno; no obstante, el estudio debe realizarse de modo que aporte novedades. El agua, estudiada desde distintos puntos de vista, permite abordar aspectos relacionados con su importancia social y medioambiental y tiene posibilidades como soporte para el estudio de conceptos científicos fundamentales. Hay que tener en cuenta también que las actividades que se realizan al empezar el curso nos tienen que facilitar información sobre el punto de partida de los alumnos y las alumnas.

El eje vertebrador de la unidad es el consumo de aguas en nuestra comunidad. En su estudio se realiza una visita a una planta potabilizadora. Con esta excusa se estudian experimentalmente algunas propiedades específicas de las sustancias y su estructura atómico-molecular (Dalton - Avogadro), y la importancia biológica del agua. El trabajo de laboratorio se hará en grupos de 2 ó 3 alumnos, formados de un modo aleatorio y variado a lo largo de los sucesivos días, de forma que se favorezca el conocimiento y el trato entre todos los alumnos y alumnas en este principio de curso.

Objetivos didácticos

- Comprender los significados y usos de los números enteros, racionales e irracionales.
- Conocer el significado y uso de las cuatro operaciones básicas.
- Adquirir la capacidad de cálculo de expresiones numéricas sencillas.
- Conocer el significado de proporcionalidad numérica y porcentaje, utilizando las expresiones más usuales.
- Realizar con comodidad cambios de unidades y distinguir bien los conceptos de magnitud, medida y unidad.
- Reconocer los instrumentos de medida adecuados a cada magnitud y entender su manejo (balanza, probeta, pipeta, dinamómetro, termómetro).
- Determinar experimentalmente la densidad de un líquido.
- Aplicar el algoritmo de cálculo de la densidad para calcular masas y volúmenes de sustancias.
- Determinar experimentalmente las temperaturas de fusión y ebullición de algunas sustancias.
- Construir curvas de cambio de estado de sustancias puras.
- Interpretar curvas de cambios de estado de sustancias puras.
- Interpretar los resultados obtenidos en algunas electrólisis en términos de descomposición de compuestos.
- Diferenciar entre elementos y compuestos según su composición atómica.
- Reconocer si una sustancia es elemento o compuesto conociendo su fórmula.
- Identificar los símbolos de algunos elementos.
- Conocer los diversos tratamientos que sufre el agua para potabilizarla antes de su consumo.
- Representar los procesos indicados por medio de diagramas de flujo.
- Conocer la gestión de recursos hidráulicos en nuestra comunidad y realizar cálculos basados en porcentajes acerca de dicha gestión.
- Conocer los motivos más frecuentes de contaminación del agua.
- Plantear pautas de conducta personal y posibles soluciones institucionales para mejorar el aprovechamiento del agua, teniendo en cuenta que es un recurso limitado.
- Manejar el microscopio o la lupa binocular para estudiar muestras de agua.
- Realizar inferencias a partir de las observaciones realizadas en las prácticas programadas.

- Conocer el material más utilizado en el laboratorio químico y los cuidados que hay que tener en su manejo.

Contenidos

El conjunto de los contenidos de los cinco primeros bloques de Matemáticas pueden tratarse en esta unidad didáctica, en mayor o menor medida, dependiendo del grado de competencia del alumnado en cada caso concreto y de la organización última que adopte la programación de aula; dentro de ello, es aconsejable aprovechar la unidad para recordar o formalizar los conocimientos concernientes a manejo de fórmulas, uso de coordenadas cartesianas y manejo de las unidades del Sistema Métrico Decimal.

De entre los contenidos de los bloques de Ciencias de la Naturaleza en esta unidad se tratan los relacionados, sobre todo, con Los Materiales, La Energía y los cambios, y Las personas y la salud.

a) Conceptos:

- Operaciones con números enteros y racionales.
- Proporciones y tantos por ciento.
- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
- Sistema Métrico Decimal. Sistema Internacional de Unidades. Cambio de unidades.
- Operaciones con potencias.
- Potencias de diez con exponente positivo y negativo.
- Forma exponencial del número.
- Estados de agregación .Sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Cambios de estado, sólido, líquido y gaseoso.
- Magnitudes de masa, longitud, superficie y volumen.
- Volúmenes de sólidos regulares, cubo, esfera, cilindro, cono.
- Propiedades específicas (o características) y generales de las sustancias.
- Densidad de sólidos, líquidos y gases.
- La densidad como función lineal de dos variables, masa y volumen.
- Tablas y gráficas de masa-volumen-densidad.
- La flotación de los cuerpos. Flotar y hundirse.
- Sustancias puras. Propiedades específicas. Elementos y compuestos.
- Elementos metálicos y no metálicos
- Aproximación al modelo atómico-molecular de la materia.
- Introducción a las transformaciones químicas.
- Energía térmica. Cambios físicos y químicos producidos por su aporte.
- Estudio de los compuestos químicos binarios más importantes
- Formulación y nomenclatura de compuestos binarios.
- Formulación como interpretación de la estructura de elementos y compuestos.
- Normas básicas de seguridad en el laboratorio.
- Consecuencias del desarrollo tecnológico para la salud y la calidad de vida.
- El agua: composición, propiedades y papel en la naturaleza.
- Potabilización de aguas para el consumo humano.
- Calidad de vida en el medio ambiente urbano.
- Consumo de agua doméstico, y urbano en Zaragoza.
- Organismos productores de un ecosistema acuático.

b) Procedimientos:

- Representación sobre una recta de números reales.
- Utilización de números, operaciones y lenguaje algebraico en diferentes contextos, eligiendo la notación adecuada.
- Utilización de la proporcionalidad y porcentajes para determinar constantes físicas y sociológicas.
- Manejo de las unidades del SI y uso de estrategias de aproximación de cantidades
- Utilización de las propiedades de las potencias de diez.
- Medida de propiedades específicas de algunas sustancias.
- Expresión de las medidas de las magnitudes con la terminología y precisión adecuadas.
- Utilización de instrumentos de medida en el contexto de cálculos de magnitudes fundamentales y derivadas.
- Identificación de sustancias de interés común.
- Formulación de algunas sustancias químicas.
- Manejo de sustancias de uso común con las precauciones apropiadas.
- Identificación de procesos físicos y químicos.
- Realización de experiencias sencillas sobre el calor.
- Interpretación de reacciones químicas habituales.
- Investigaciones sobre problemas relacionados con la salud.
- Recogida de datos sobre factores determinantes de la calidad del medio ambiente urbano.
- Utilización del material de laboratorio y taller, cumpliendo las normas de higiene y seguridad.
- Interpretación y elaboración de gráficas y tablas sobre datos físico-químicos del agua.
- Realización de experiencias sobre propiedades del agua.

c) Actitudes:

- Disposición favorable para incorporar el lenguaje numérico, de cálculo.
- Cuidado y atención en la revisión de cualquier conteo, cálculo o problema numérico.
- Actitud positiva y creativa ante los problemas prácticos planteados.
- Interés por analizar y discutir un problema numérico, no abandonándolo antes de agotar todos los recursos posibles.
- Interés por inventar estrategias de cálculo mental propias para simplificar la obtención de resultados.
- Valoración de la importancia de los recursos hídricos y de la necesidad de una gestión adecuada de los mismos.
- Predisposición hacia el ahorro en el consumo de agua.
- Interés por las propiedades específicas de los materiales y su explicación científica.
- Valoración crítica de la innovación tecnológica, por sus consecuencias para la calidad de vida y la salud personal.
- Respeto por los espacios, objetos y circunstancias que aportan calidad de vida en las ciudades.
- Sensibilidad por el orden y la limpieza del material y el lugar de trabajo, cuidado en la realización de experiencias de laboratorio y respeto de las normas de seguridad en el laboratorio.

CAPÍTULO 1 ¿CÓMO PUEDE MEDIRSE EL AGUA?

Antes de introducirnos en las medidas y los números, y después de leer y/o discutir los objetivos didácticos y contenidos de la Unidad didáctica se propone la siguiente actividad con la técnica de “lluvia de ideas” que el profesor explicará:

A.1. Cita de viva voz las ideas o conceptos que te vengan a la mente, relacionados con la Unidad que vas a desarrollar.

La medida y los números

Desde el ser humano de Cromañón hasta el moderno no ha habido ninguna modificación fundamental del cerebro, sino un enriquecimiento cultural que pasa de generación a generación y se aumenta.

De todas las invenciones humanas, la más universal es el sistema de numeración que tenemos. Mientras que existen más de cuatro mil lenguas y varias decenas de alfabetos y sistemas de escritura, hoy sólo existe un sistema de numeración escrita. En pocas palabras, las cifras constituyen el único lenguaje universal. Los que consideran a las cifras como algo completamente inhumano deberían reflexionar sobre ello.

Esta invención humana ha tenido una historia muy larga:

- * aprender a contar
- * inventar el número
- * asignar símbolos gráficos a los números: cifras
- * establecer sistemas de numeración

El sistema de numeración que nosotros utilizamos ahora es el sistema decimal de posición. Tiene la ventaja de usar pocas cifras (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), pero con significados distintos según el lugar que ocupen. Así la cifra 7 significa 7 unidades en el número 87, pero significa 70 unidades en el 473.

El descubrimiento del principio de posición ha permitido también ampliar el concepto de números a: fracciones, decimales, irracionales...

Actualmente los números los utilizamos para contar, para ordenar, para medir y para calcular.

En esta unidad didáctica vamos a intentar conocer algo más sobre los números: comprenderlos, usarlos en diferentes situaciones, hacer operaciones con ellos, aunque a lo largo de todas las unidades que trabajemos en esta asignatura será dónde consigamos aprender un mejor manejo de ellos.

A.2. En los casos siguientes ¿qué es lo que se hace: contar, ordenar, medir o calcular? ¿Por qué?

- Alguien mira un calendario y mira los días que faltan para las vacaciones.
- Miras el termómetro para ver la temperatura que hay en la habitación.
- El tutor o la tutora a principio de curso te da el horario de clases.
- Un señor halla lo que tiene que pagar al cajero de un supermercado después de haber hecho la compra.

Números enteros, racionales e irracionales

A.3. ¿Qué tipos de números conoces? ¿Para qué crees que fue necesario inventar cada uno de ellos?

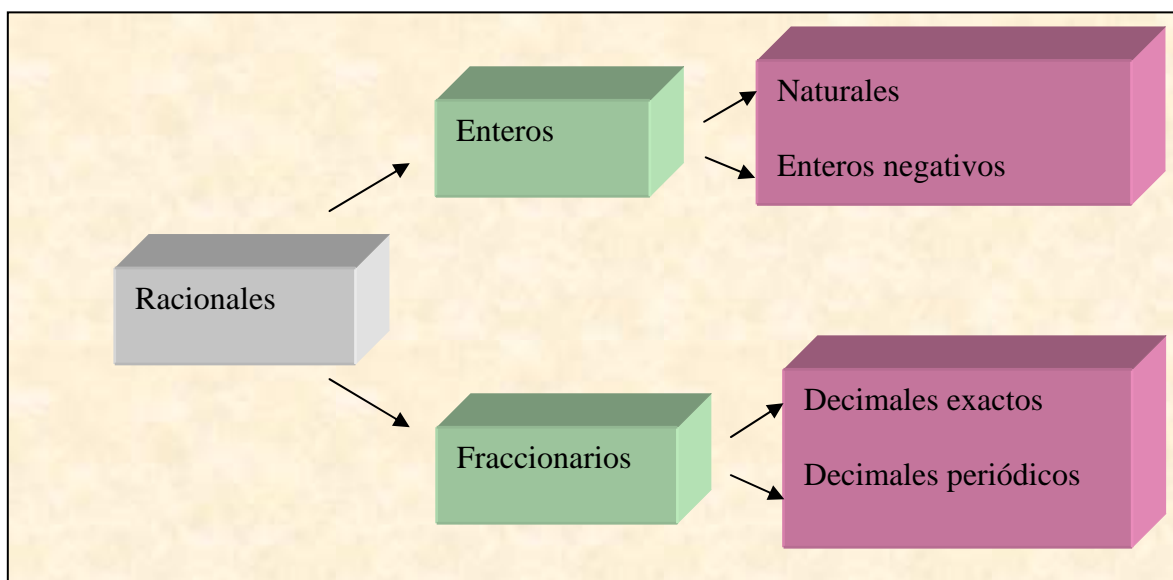
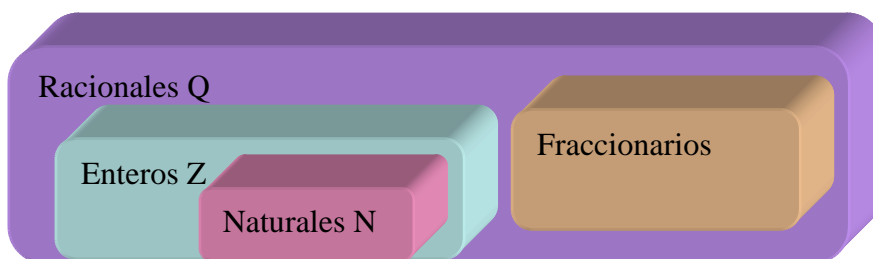
A.4. Expresa con un número lo siguiente:

- La temperatura en una noche de invierno: tres grados y medio bajo cero.
- La cuenta corriente de María está en números rojos: debe 550 €
- Un agricultor va a destinar la onceava parte de su terreno (1.042 m²) a plantar lechugas.
- La longitud de la diagonal de un cuadrado de lado 1 m.

Los números enteros incluyen los números naturales, sus opuestos (es decir, los negativos) y el cero. El conjunto de números enteros se designa por Z. Su representación es así:



Los números fraccionarios junto con los enteros forman el conjunto de los números racionales.



Introducción a las potencias

A.5. El inventor del ajedrez en la india, se lo mostró al rey Shirham, el cual quedó tan entusiasmado, que le ofreció regalarle lo que pidiera. El inventor le pidió lo siguiente: un grano por la primera casilla del tablero, dos por la segunda, cuatro por la tercera, ocho por la

cuarta, y así sucesivamente, duplicando en cada casilla la cantidad de la anterior hasta llegar a la última.

El rey se extrañó de lo poco con que se conformaba, pero ordenó que le dieran lo que pedía. Sólo cuando sus contables echaron cuentas, vieron, asombrados, que no había trigo en el reino, ni siquiera en toda la tierra, para juntar esa cantidad.

¿Cuántos granos de trigo habrá que poner en la casilla 64?

- A.6.** Al tostar café, éste pierde $1/5$ de su peso. Para obtener una tonelada de café tostado ¿cuánto café se necesitará?

Sistema métrico decimal

Antiguamente cada país tenía sus propias unidades de medida y eso representaba grandes problemas. Había unidades con el mismo nombre que tenían valores diferentes según el lugar donde se empleaban. Así una vara española medía 0,835 m y en cambio, una vara portuguesa valía 1,10 m. En Inglaterra un pie equivalía a 30,48 cm y en España, un pie medía 27,86 cm. Imagínate la confusión que esto suponía. La relación entre las distintas unidades era bastante curiosa. Por ejemplo una vara era igual a 3 pies y un pie era lo mismo que 12 pulgadas. 125 pasos constituían 1 estadio, y 8 estadios valían 1 milla. Los cálculos eran muy liosos.

En 1791, tras la revolución francesa, se establece en Francia un sistema métrico que fija la utilización de un patrón único para las magnitudes de longitud y masa: el metro y el kilogramo. Además se decide el uso de potencias de diez para formar múltiplos y divisores, así como la elección de prefijos que designen esas potencias. Este sistema de medidas recibirá el nombre de *sistema métrico decimal*.

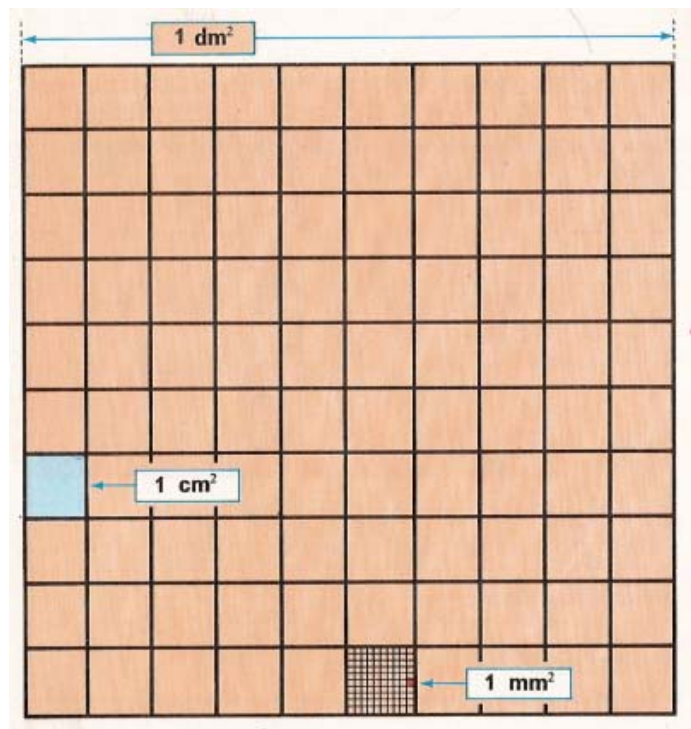
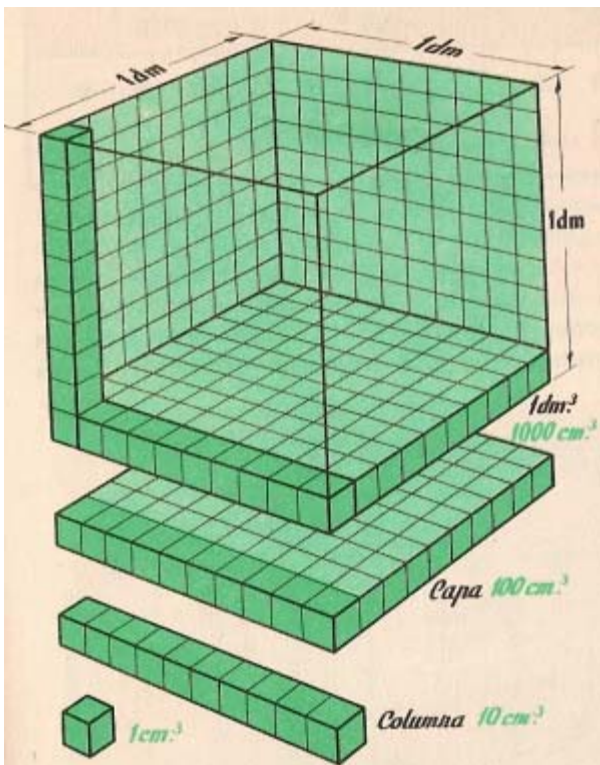
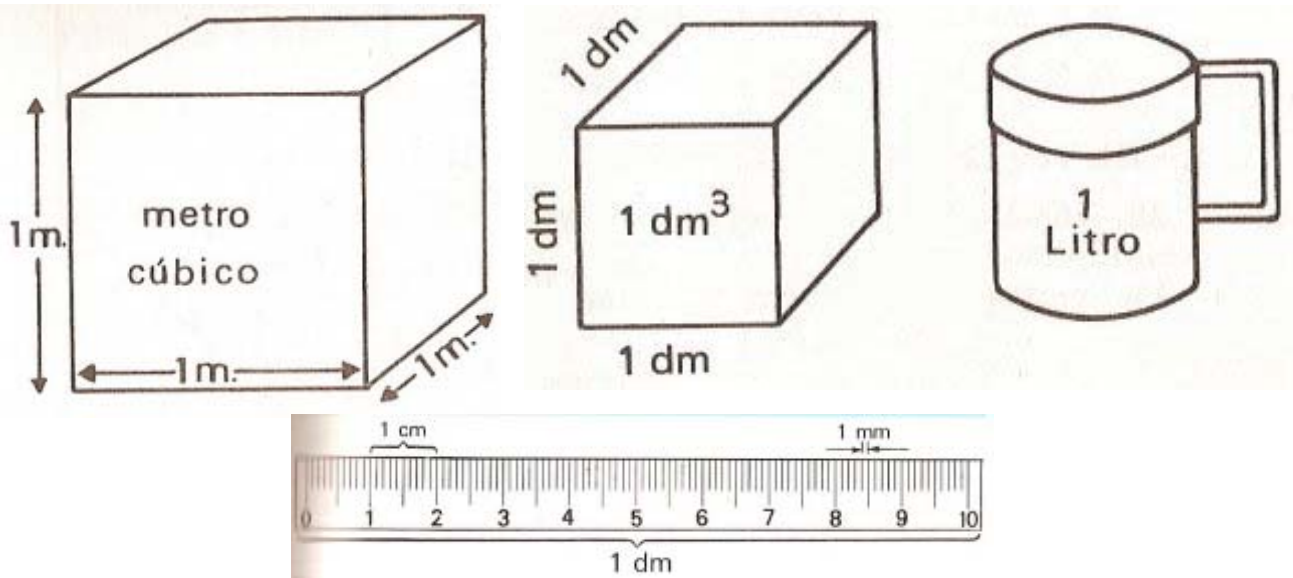
Paulatinamente, el sistema métrico decimal se va extendiendo fuera de Francia al tiempo que se amplía a otras magnitudes y se perfeccionan las definiciones de los patrones utilizados, según aumenta la precisión de los aparatos de medida.

Por ello en un intento de unificación, en la Conferencia de Pesas y Medidas de París, en 1960, se aceptó como Sistema Internacional de Unidades (SI) el que había propuesto, a principios de este siglo, el italiano Giorgi. Este Sistema entró en vigencia en España en 1967.

Por convenio, los símbolos de las unidades se escriben con minúscula (excepto cuando se derivan de un nombre propio), no van seguidos de punto, y permanecen invariables en plural. De las 7 unidades básicas o fundamentales nos interesan ahora tres, metro, segundo y kilogramo. A partir de ellas se determinan las demás llamadas magnitudes secundarias o derivadas.

Magnitudes básicas o fundamentales	Unidades fundamentales (SI) y símbolos	Otras unidades importantes (símbolos)
Longitud	metro (m)	km, cm, mm.
Masa	kilogramo (kg)	g, mg
Tiempo	segundo (s)	hora, día, año
Temperatura	kelvin (K)	°C, °F
Cantidad de sustancia	mol	kmol,
Corriente eléctrica	amperio (A)	mA
Intensidad luminosa	candela (cd)	

Magnitudes secundarias o derivadas	Unidades secundarias y símbolos	Otras unidades importantes (símbolos)
Superficie	metro cuadrado (m ²)	hm ² , dam ² , cm ²
Volumen	Metro cúbico (m ³)	dm ³ , cm ³
Densidad	Kilogramo partido metro cúbico (kg/m ³)	g/cm ³



Son otras magnitudes derivadas: fuerza, presión, velocidad, energía, potencia, aceleración, resistencia eléctrica, voltaje,...

Operaciones con potencias de diez.

El SMD utiliza para cambiar de una unidad a otra de la misma magnitud como factor de conversión el 10 o potencia de diez positivas o negativas. Recuerda que una potencia es un producto múltiple de una cantidad consigo misma tantas veces como marque su exponente.

Ejemplo: $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$

En este sistema, los múltiplos y submúltiplos de las unidades, tanto fundamentales como derivadas son los que se indican (excepto para el tiempo que no adopta el sistema decimal de unidades):

MÚLTIPLOS (Sistema métrico decimal):

<u>Prefijos</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Equivalencia, factor de multiplicación</u>
tera	T	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$ (billón)
giga	G	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$ (mil millones)
mega	M	$10^6 = 1\ 000\ 000$ (millón)
kilo	k	$10^3 = 1\ 000$ (mil)
hecto	h	$10^2 = 100$ (cien)
deca	da	$10^1 = 10$ (diez)

SUBMÚLTIPLOS (Sistema métrico decimal):

<u>Prefijos</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Equivalencia, factor de multiplicación</u>
deci	d	$10^{-1} = 0,1$ (décima)
centi	c	$10^{-2} = 0,01$ (centésima)
mili	m	$10^{-3} = 0,001$ (milésima)
micro	μ	$10^{-6} = 0,000\ 001$ (millonésima)
nano	n	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$ (diez millonésima)
pico	p	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$ (billonésima)

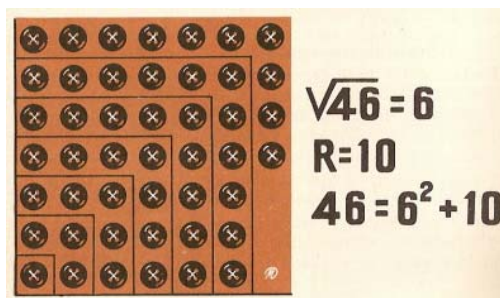
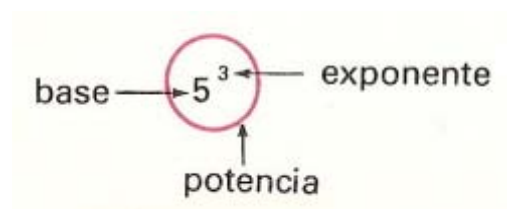
Actividad web: Potencias y raíces.

<http://www.aplicaciones.info/decimales/poten01.htm>

- Anota en tu cuaderno la puntuación obtenida en cada apartado con honestidad.
- En Potencias (2) copia y realiza en el cuaderno los seis problemas del último nivel (Apartado 4).

<http://www.aplicaciones.info/decimales/poten02.htm>

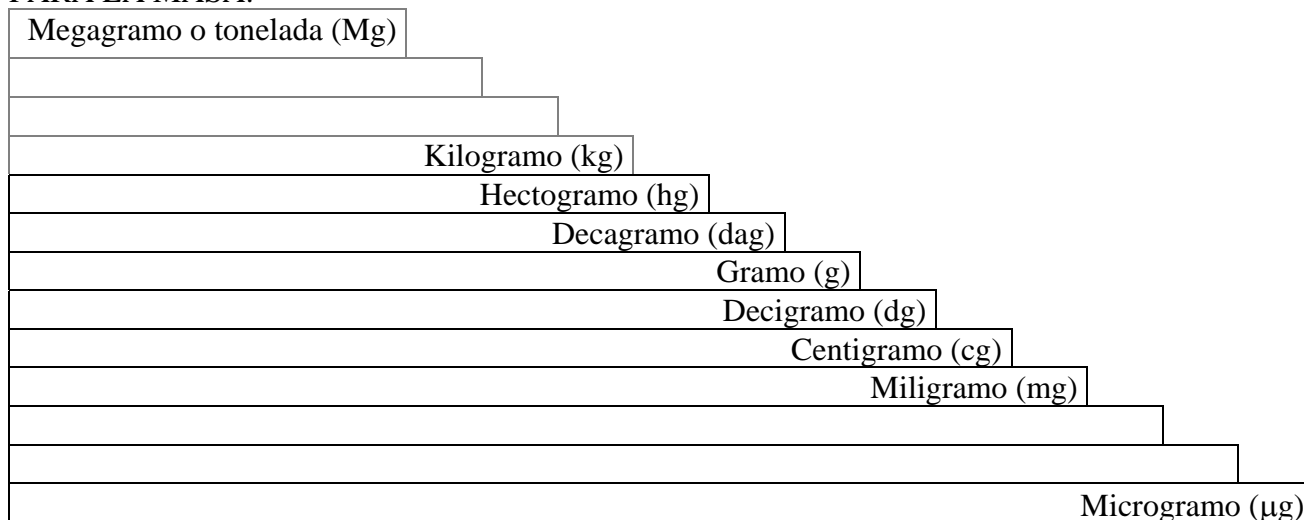
- Sigue detenidamente los pasos de realización de una raíz cuadrada (Apartado 2) de Práctica de la raíz cuadrada.
- También anota en tu cuaderno la puntuación obtenida en cada apartado.



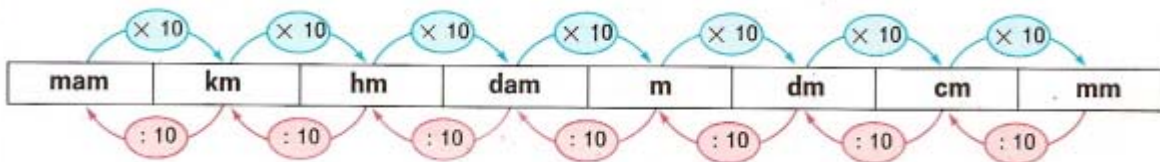
Conviene recordar alguna de las propiedades generales de las potencias aplicables a todas las potencias de diez:

- Exponente cero. Ej. $a^0 = 1$; $10^0 = 1$.
- Exponente unidad. Ej. $a^1 = A$; $10^1 = 10$.
- Exponente positivo. Ej. $a^4 = a \cdot a \cdot a \cdot a$; $10^4 = 10.000$
- Exponente negativo. Ej. $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001$; $\frac{1}{10^{-2}} = 100$
- Producto de potencias de igual base. Ej. $a^2 \cdot a^{-5} = a^{[2+(-5)]} = a^{-3}$; $10^2 \cdot 10^{-5} = 10^{[2+(-5)]} = 10^{-3} = 0,001$
- Cociente de potencias de igual base. Ej. $a^6/a^4 = a^{(6-4)} = a^2$; $10^6/10^4 = 10^{(6-4)} = 10^2 = 100$
(Ojo no se puede operar con suma ni resta de potencias)

PARA LA MASA:



PARA LA LONGITUD:



Actividad web: Cambios de unidades

Puedes practicar con los ejercicios interactivos en estas direcciones de Internet: (Anota en tu cuaderno la puntuación obtenida en cada apartado, ej. 2 sobre 3)

- Medidas y unidades de masa: <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste03.htm>
- Copia y realiza en el cuaderno los problemas de final de página.
- Medidas y unidades de longitud: <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste01.htm>
- Copia y realiza en el cuaderno los problemas de final de página.
- Medidas y unidades de capacidad: <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste02.htm>
- Copia y realiza en el cuaderno los problemas de final de página.
- Medidas y unidades de superficie: <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste04.htm>
- Copia y realiza en el cuaderno los problemas de final de página.
- Medidas y unidades de volumen: <http://www.aplicaciones.info/decimales/siste05.htm>
- Copia y realiza en el cuaderno los problemas de final de página.

Cambios de unidades

A.7. Realiza los siguientes ejercicios de cambios de unidades:

- Reduce a metros y después realiza la suma: (7 km, 8 dam, 5 m) + (9 hm, 6 dm)
- Pasa todo a la unidad fundamental del SI y realiza la suma: 50 kg + 800 g + 400

A.8. Ordena de mayor a menor las siguientes cantidades (recuerda que para compararlas hay que pasarlas a la misma unidad): 4 000 gramos; 3,56 kg; 3 600 000 mg.

A.9. Completa el cuadro:

		<i>Notación científica</i>
26,4 m ³	dm ³	dm ³
2.35 dm	hm	hm
2,8 kg	dg	dg
1,079 dal	ml	ml
406,025 m ²	cm ²	cm ²
0,0210 dm	km	km
10 km	dm	dm
0,08 dm ³	dl	dl
8,3 cg	kg	kg
45633 s	h	h

mcm y mcd

A.10. LA FIESTA DEL APROBADO (mcm y mcd)

Pedro quiere celebrar que el día 10 de junio aprobó las Matemáticas de 3º de ESO. Quiere invitar a su fiesta a sus hermanos Juan, María y Amalia. Pero los tres están fuera de Zaragoza. Juan viene a casa cada 15 días, María cada 10 y Amalia cada 12 días.

Si el último día que coincidieron todos en casa fue en el cumpleaños de su madre, el 1 de mayo, ¿Qué día deberá celebrar la fiesta Pedro para que asistan todos sus hermanos?

Proporciones, fracciones y porcentajes

Vamos a repasar y profundizar en términos matemáticos mediante la realización de actividades concretas y prácticas:

Actividades web: Fracciones

Puedes practicar con los ejercicios interactivos en estas direcciones de Internet (Anota en tu cuaderno la puntuación obtenida en cada apartado, ej. 2 sobre 3):

- Concepto de fracción: <http://www.aplicaciones.info/decimales/fra01.htm>
- Fracciones equivalentes: <http://www.aplicaciones.info/decimales/fra02.htm>

En los siguientes ejercicios, primero hazlos sobre el papel (en tu cuaderno) y luego elige la solución correcta. Y anota tu puntuación en el cuaderno.

- Suma de fracciones: <http://www.aplicaciones.info/decimales/fra03.htm>
- Resta de fracciones: <http://www.aplicaciones.info/decimales/fra04.htm>
- Multiplicación de fracciones: <http://www.aplicaciones.info/decimales/fra05.htm>
- División de fracciones: <http://www.aplicaciones.info/decimales/fra06.htm>
- Regla de tres: <http://www.aplicaciones.info/decimales/propo02.htm>
- Porcentajes, interés y préstamos: <http://www.aplicaciones.info/decimales/propo03.htm>

A.11. ACTIVIDADES COTIDIANAS (Manejo de fracciones)

Jorge reparte el tiempo diario de la siguiente manera:

- en dormir: 1/3 del día
- en clases: 1/4 del día
- en comidas: 1/24 del día
- en hacer deberes, estudiar, leer: 1/8 del día
- en estar con amigos: 1/8 del día

Si el resto del tiempo lo dedica a ver la televisión.

- ¿Cuántas horas está delante del aparato?
- ¿Qué parte del día dedica a esta actividad?
- ¿Cuántas horas dedica a cada actividad?

A.12. EL ARREGLO DEL FRIGORÍFICO (Confeccionar facturas, Aplicar porcentajes)

A Ana se le ha estropeado el frigorífico. Ha llamado al servicio técnico, y, al finalizar el trabajo, le han presentado la siguiente factura:

INTERELECTRO S.A.			
NIF: AET.23.4567893		Fecha: 27-8-99	
Factura nº 2467A			
Cliente: Ana Izquierdo López			
Domicilio: Salvador Allende nº 45			
Población: Zaragoza CP: 50015			
Teléfono: 354008 DNI: 8.298.654			
Descripción del trabajo realizado:			
Cambiar el motor del frigorífico			
Cargar gas.			
Concepto	Cantidad	Coste unidad	Coste total
Materiales (en euros)			
Motor frigorífico	1	81,33	81,33
Filtro	1	4,07	4,07
Válvula	2	2,71	5,42
Mano de obra			
Horas de trabajo	2	19,28	38,56
Disposición servicio		8,13	8,13
Subtotal			137,51
Descuento (10%)			13,75
Total neto			123,76
IVA (16 %)			19,80
Total a pagar			143,56
La reparación ha sido efectuada a mi entera satisfacción			
Recibido:			
Firma del cliente		Firma del técnico	

1. Identifica el significado de todas las siglas en la factura: NIF, CP, DNI, IVA

- ¿Qué porcentaje del importe de la factura, antes de aplicar el descuento y el IVA representa el importe de la mano de obra?
- Rellena una factura similar a la del modelo correspondiente a una reparación en la que se ha cambiado una válvula en vez de dos y se ha tardado en hacerlo media hora.

Actividad web: Unidades de volumen

Relación visual entre 1 m^3 , 1 dm^3 , 1 cm^3 y 1 mm^3 :
 Observa visualmente a cuántos dm^3 equivale un m^3 . Después a cuántos cm^3 equivale un dm^3 . Y por último a cuántos mm^3 equivale un cm^3 .
http://www.deciencias.net/proyectos/Tiger/paginas/M3_DM3_CM3.html

A.13. LAS RESERVAS DE LOS PANTANOS (Cambio de unidades de volumen, Porcentajes y Representaciones gráficas)

Observa la información que publica el periódico “El País” (agosto 1994), sobre las reservas de agua en la comunidad de Madrid:

Las reservas de agua en la Comunidad de Madrid, a fecha de hoy, son del 39,7% de la capacidad total lo que supone un volumen embalsado de 375,28 millones de m^3 . El volumen medio del siglo en esta fecha es del 61,2 %.

- Expresa el agua que hay embalsada en m^3 y en litros.
- ¿Cuál es la capacidad total (100%) si estuviesen llenos los pantanos?
- ¿Qué significa la información: “Volumen medio del siglo en esta fecha: 61,2%”?
- Haz un diagrama de barras con los porcentajes de volumen medio del siglo y volumen actual.
- Haz un comentario comparando el volumen embalsado en la fecha de la publicación con el volumen medio del siglo.

Actividades complementarias

A.14. Expresa las siguientes medidas en la unidad del SI:

- a) $2,01 \text{ g} + 3,6 \text{ mg}$ b) $20 \text{ kg} + 60 \text{ g}$ c) $7 \cdot 10^4 \text{ mg} + 25 \cdot 10^3 \text{ g}$ d) $8,34 \text{ Tm (Mg)}$

A.15. Una etapa de la vuelta ciclista a España consta de 231 km. Al cabo de 3 horas el que va en cabeza ha recorrido los $\frac{5}{11}$ del trayecto ¿Cuántos kilómetros le faltan?

A.16. El matemático griego Euclides murió en el año 374 a.C. ¿Cuántos años han transcurrido desde entonces? ¿Cuántos siglos?

A.17. ¿Cuántos m^2 tiene la clase? ¿Cuántos litros de aire hay en ella? ¿Cuántos cm^2 tienen las suelas de tus zapatos?

A.18. EL AGUA ES UN BIEN ESCASO

El consumo de agua de las grandes poblaciones es del orden de los 400 litros por habitante y día. (En este consumo se incluye el propiamente doméstico y el de los jardines, piscinas pequeñas industrias...) En el caso de los pequeños núcleos de población, es de 250 litros por persona y día.

- Según el Instituto Nacional de Estadística, el término municipal de Murcia tenía, el 1 de enero de 1994, censados 341.521 habitantes. Calcula los metros cúbicos necesarios para abastecer a esta población durante un mes.

2. Averigua la población correspondiente a tu localidad y efectúa los cálculos anteriores para ella.
3. Calcula el consumo de agua por persona y día que se hace en tu casa. Explica cómo lo has obtenido compáralo con el consumo medio de tu núcleo de población.

A.19. LAS OFERTAS EN EL MERCADO

A veces habrás visto en el mercado un producto envasado con una determinada oferta, donde se dice que te dan un tanto por ciento de regalo. ¿Crees que te están ofreciendo más contenido del producto al mismo precio, o que con el mismo contenido te rebajan el precio?

Estudia la siguiente oferta:

Una fábrica vende cajas de galletas cuyas dimensiones son: 18 cm de largo, 6 cm de ancho y 21 cm de alto. La caja contiene 750 g de galletas y cuesta 1,45 euros. El fabricante desea hacer una oferta y decide poner en la etiqueta: “ahora, 20% gratis”.

1. ¿A qué precio se venderá la caja, si las dimensiones del envase no varían?
2. Si desea mantener el precio de 1,45 euros la caja, aumentando el contenido del envase en un 20%, ¿qué altura deberá tener la caja, si mantiene el largo y el ancho inicial?
3. Si cada galleta pesa 15 gr. ¿Cuántas galletas nos regalan con la oferta?
4. ¿Cuál es el volumen en litros, de la caja con 20 % gratis?

A.20. LA SEQUÍA

Lee el siguiente titular de un periódico de Murcia:

8 Martes, 25 de enero, 1994

LOCAL

Los regantes piden 70 Hm³ para un riego de socorro en las vegas Media y Baja.

AFIRMAN QUE PELIGRA LA SUBSISTENCIA DE 40.000 HECTÁREAS DE FRUTALES Y CÍTRICOS. TEMEN QUE LA CONFEDERACIÓN DESTINE LOS RECURSOS DE LOS POZOS DE SEQUÍA AL TRASVASE.

- a) Expresa en litros la cantidad de agua solicitada (utiliza potencias de diez).
- b) Expresa en metros cuadrados la extensión de la zona ocupada por frutales y cítricos (utiliza las potencias).
- c) Si esos 70 Hm³ se utilizaran para regar las 40.000 hectáreas que peligran, ¿cuántos litros corresponderán por m²?
- d) Imagina que distribuimos la totalidad del agua en esa superficie y que la tierra es impermeable, ¿qué altura alcanzaría el agua?

Actividad web (para profundizar en magnitudes y unidades)

Busca las definiciones de las siete unidades básicas del Sistema Internacional de unidades. Las encontrarás en el apartado Sistema Internacional de Unidades y Patrones (tabla1).

Copia **sólo una definición**, la que te parezca más sencilla, en tu cuaderno.

Centro Español de Metrología: http://www.cem.es/cem/es_ES/presentacion/home2.jsp

CAPÍTULO 2 DENSIDAD DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

A.21. COLECCIÓN OJO CIENTÍFICO VÍDEO Nº 8 (20 minutos) MÁS LIGERO QUE EL AIRE

IDEAS DE LA PELÍCULA

- Aunque el aire no es "nada" tiene masa y peso.
- La fuerza motora del aire puede ser útil y destructiva
- Algunos gases son más ligeros que el aire; otros más pesados. Las burbujas de gases "ligeros" flotan o ascienden y las de gases "pesados" se hunden.
- El aire caliente asciende formando corrientes de convección y térmicas. Las corrientes de convección pueden ser útiles al hombre y a los animales.
- Los globos llenos de aire ascienden si son suficientemente grandes.
- Las aeronaves más ligeras que el aire pueden tener usos prácticos.

DESARROLLO

- Los tornados. ¿Cómo puede el aire causar tanto daño?
- Montaje de planos de movimientos del aire, aeronaves, globos, cometas, molinos.
- Se pesa una botella llena de aire, y posteriormente se vuelve a pesar después de introducirle aire con una bomba de bicicleta. Ahora contiene 5,7 gramos más de aire.
- Burbujas llenas de diferentes gases, unas flotan, otras ascienden y otras se hunden.
- El aire caliente asciende como se pueden observar en el humo, en la llama de una vela.
- Corrientes de convección en una habitación con 20 globos de helio flotando y planeadores y pájaros en corrientes térmicas.
- La película muestra la formación de nubes.
- Niños construyendo y haciendo volar globos de aire caliente.
- Globos comerciales de aire caliente. Primeros planos del quemador y entrada del aire caliente.
- Historia de las aeronaves.
- Burbujas de metano inflamándose. Burbuja de helio que no se inflama.
- Una aeronave moderna.

CUESTIONES (Para realizarlas en el cuaderno)

1. ¿Dónde suelen producirse los tornados y los huracanes, normalmente? ¿Por qué?
2. ¿Cómo podrías comprobar, con instrumentos caseros, que el aire tiene peso y lógicamente masa? Diseña la experiencia.
3. La ascensión del aire caliente, ¿es beneficiosa o perjudicial? ¿Por qué?
4. Cita ejemplos de ascensión de aire caliente que podamos observar en nuestras casas u otros lugares comunes.
5. ¿Cómo se puede prevenir las pérdidas de calor por corrientes de convección en nuestro cuerpo? ¿Y en nuestra casa?
6. ¿Cuáles son las causas de la formación de corrientes térmicas?
7. Para diseñar un globo de aire caliente para levantar pesos, ¿Qué materiales utilizarías? ¿Con qué tamaño y de qué forma lo construirías? ¿Qué gas sería el mejor?
8. ¿Cuál es la máxima altitud que pueden alcanzar los globos? ¿Por qué? ¿Qué utilidad tienen las aeronaves?

Hemos estudiado dos propiedades generales de la materia, la masa y el volumen, ambas son magnitudes y la relación entre las dos es otra magnitud que llamamos densidad. Nos proponemos ahora saber si la densidad es una propiedad específica de las sustancias, es decir, si nos permite distinguir unas sustancias de otras.

Actividad web: Medida de masa y volumen

- Medir masas.

Realiza el experimento interactivo de medida de masas de sólidos con la balanza. Comprueba el resultado de los dos ejercicios y escribe en el cuaderno los resultados (masas de la esfera y de la muestra de oro).

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/masa.htm

- Medir masas de líquidos.

Realiza el experimento interactivo de medida de la masa de líquidos con la balanza y dos vasos. Comprueba el resultado del ejercicio y escribe en el cuaderno la masa del líquido. ¡Ojo! **Sólo la masa del líquido** sin el vaso.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/problema.htm

- Medir volúmenes.

Realiza el experimento interactivo de medida de los volúmenes de sólidos con una probeta conteniendo agua. Comprueba los resultados de los tres ejercicios y escríbelos en el cuaderno (corona, esfera y muestra de oro).

Piensa de qué otra forma se podría medir el volumen de la esfera. Después de una pequeña puesta en común recoge los resultados en tu cuaderno.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/volumen.htm

- Medir densidades.

Realiza el experimento interactivo de cálculo de las densidades de dos sólidos con una probeta, con agua, y la balanza. Comprueba los resultados de los dos primeros ejercicios y escríbelos en el cuaderno (densidades de la esfera y la muestra de oro).

Investiga sobre el material del que está hecha la esfera ayudándote de una tabla de densidades y escríbelo en tu cuaderno.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm

Propiedades específicas o características de las sustancias

Son propiedades características aquellas que permiten diferenciar unas sustancias de otras.

Son de este tipo: el color, el sabor o la dureza. También lo son: la compresibilidad, la viscosidad, la dureza, la fragilidad, la plasticidad, la elasticidad, la maleabilidad y la ductibilidad.

A.22. ¿Cómo podemos saber si la densidad es una propiedad específica?

Ya hemos planteado el problema y tenemos claro como podemos saber si una propiedad es específica, podemos entonces saber si la densidad lo es.

A.23. ¿Es la densidad una propiedad específica?

Energía térmica y cambios de estado

La temperatura de los cuerpos es una magnitud que está relacionada con la energía cinética; a mayor energía, mayor temperatura.

La temperatura se mide mediante un aparato llamado termómetro.

La escala de temperaturas más utilizada en España es la Celsius (°C), aunque la unidad de temperatura en el Sistema Internacional de unidades es el kelvin (K).

Ambas escalas están relacionadas: $T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ \text{C)} + 273$

Actividad web: Estados de la materia (nivel molecular)

Observa los diferentes comportamientos de los estados sólido, líquido y gaseoso a nivel molecular, en cuanto a movimiento de sus moléculas y energía cinética que llevan asociada. Comprueba esas diferencias en movimiento molecular en un mismo gas frío y caliente.

Recoge en tu cuaderno las conclusiones de lo observado.

Estado sólido: <http://www.deciencias.net/proyectos/Tiger/paginas/KineticEnergy-Solid.html>

Estado líquido: <http://www.deciencias.net/proyectos/Tiger/paginas/KineticEnergy-Liquid.html>

Estado gaseoso: <http://www.deciencias.net/proyectos/Tiger/paginas/KineticEnergy-Gas.html>

A.24. Las sustancias pueden estar en tres estados, lo que hemos visto en la actividad anterior, ¿sirve para los tres estados?

A.25. Cita los tres estados de la materia y los nombres de todos los posibles procesos de cambios de un estado a otro. (esquema conceptual)

A.26. ¿Cómo afectará el calor (energía térmica) a los cambios de estado a nivel molecular?

Actividad web: Estados de la materia y energía térmica

Ahora comprueba la vibración molecular o la traslación molecular y golpeteo con las paredes según se trate de sólidos, líquidos o gases al aumentar su energía cinética con el aumento de la temperatura.

Recoge en tu cuaderno las respuestas a las cuestiones:

¿Cómo son las fuerzas de atracción entre moléculas en los tres estados?

¿Qué características tienen cada uno de los estados?

- **Estado sólido:**

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/solido.htm

- **Estado líquido:**

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/liquido.htm

- **Estado gaseoso:**

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/gas.htm

Actividad web: Cambios de estados de la materia

Observa la simulación de los cambios de estado en el agua al calentarla.

Recoge en tu cuaderno las respuestas a las cuestiones:

¿Qué ocurre en el punto de fusión del agua?

¿Qué ocurre en el punto de ebullición del agua?

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm

Actividad web: Sólidos, líquidos y gases.

Realiza las actividades finales y escríbelas completadas y corregidas, en tu cuaderno.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/activs.htm

Teoría atómico-molecular**A.27. Enciclopedia Británica; Vídeo nº 41, (14 minutos) EVIDENCIAS DE LA TEORÍA ATÓMICO-MOLECULAR;**IDEAS DE LAS PELÍCULAS

La Teoría Atómico Molecular actual, nos sirve de modelo para interpretar los fenómenos microscópicos de la materia. Sus tres ideas básicas son:

1. La materia está formada por partículas muy pequeñas y con movimientos rápidos llamadas moléculas.
2. Las moléculas están formadas por átomos unidos en unas proporciones constantes y predecibles.
3. En la unión de los átomos para formar moléculas influye la electricidad.

DESARROLLO

Las evidencias que podemos observar en el vídeo de estas tres hipótesis son las siguientes:

- El gas encerrado en un recipiente que puede mover un émbolo al igual que los balines a gran velocidad.
- La forma de partirse la calcita o el pedernal y el crecimiento de cristales.
- La acumulación de plomo en uno o en otro electrodo de una batería según el sentido de la corriente que le demos y la electrólisis del agua.
- La Teoría Atómico Molecular puede explicarnos los tres estados de la materia:
- En el estado sólido las moléculas se hallan muy juntas, se mueven lentamente y se pegan mucho unas a otras. Son objetos duros pero también hay menos duros (tiza) o elásticos.
- Las moléculas de los líquidos se mueven más rápidamente y no se unen tanto. Toman la forma de cualquier recipiente. Hay líquidos que fluyen lentamente como la miel.
- En los gases las moléculas están más separadas que en los líquidos, se mueven mucho más rápidamente y escapan y se dispersan en todas las direcciones. La mayoría de los gases son ligeros.

La TAM. explica los cambios físicos en los que las moléculas son iguales pero cambia el comportamiento de la sustancia:

- Cambios de estado, en los que al calentar las moléculas se separan y al enfriar se unen.
- Dilatación, en la que hay un aumento de tamaño o volumen al calentar.
- Difusión, en la que hay una dispersión de las moléculas de una sustancia en otra (por ejemplo al disolverse).

La TAM. también explica los cambios químicos en los que las moléculas de unas sustancias se transforman en otras moléculas distintas, con la aparición de nuevas sustancias.

CUESTIONES (Para realizar en el cuaderno)

1. ¿Cómo definimos la materia?
2. La materia ¿de qué está formada fundamentalmente según la TAM?
3. ¿Qué es el movimiento browniano? ¿Dónde podemos observarlo?
4. ¿Podemos ver las moléculas? ¿Por qué?
5. ¿Qué gas se enciende con la llama, el oxígeno o el hidrógeno?
6. ¿Cómo podemos definir un modelo científico?

7. ¿Cuando hablamos de materia incluimos a los gases como, por ejemplo, el oxígeno del aire?
8. Las moléculas de hielo, agua líquida y vapor de agua, ¿son las mismas o distintas? ¿Por qué?
9. Completa la frase: Al calentar un objeto sus moléculas se y al enfriarlo se

Vamos a estudiar desde el punto de vista matemático la relación entre la masa, el volumen y la densidad, con objeto de operativizar nuestra hipótesis.

La función lineal matemática

A.28. Escribe la ecuación matemática que relaciona las tres magnitudes masa, volumen y densidad. ¿De qué función matemática se trata?

Si los alumnos han trabajado en matemáticas las funciones lineal $y = a \cdot x$ y afín $y = ax+b$, la actividad puede formularse así, sino se trata de que escriban simplemente la ecuación $d = m/v$ y se den cuenta que también puede escribirse $m = d \cdot v$ de tal forma que si conocen el volumen de un cuerpo y su densidad conocen su masa y viceversa.

Se trata ahora de contrastar experimentalmente que nuestra hipótesis es correcta, es decir saber si la densidad es una propiedad específica y nos permite distinguir unas sustancias de otras.

A.29. Un grupo de alumnos midió la masa y el volumen de diferentes trozos de una misma roca, obteniendo los siguientes valores:

Masa (gramos)	10,5	7,8	14,2	3,5	18,0
Volumen (cm ³)	4,2	3,1	5,7	1,4	7,1
Masa / volumen					

- ✓ Completa la tabla calculando el cociente entre la masa y el volumen en cada caso.
- ✓ Después representa los datos en una gráfica masa-volumen (la masa en ordenadas y el volumen en abscisas)

A.30. Has calculado el cociente masa/volumen, por tanto la densidad de todos los trozos de roca que es la misma. ¿Cuál es la unidad básica de densidad? ¿Conoces otras?

Sabiendo que la densidad del alcohol es de 0,8 g/cm³, rellena la siguiente tabla y representa los datos en la misma gráfica que usaste para la roca.

Masa (gramos)							
Volumen (cm ³)	1,0	2,2	3,5	4,6	6,0	7,2	9,2
Masa / volumen							

¿Qué relación hay entre la densidad y la inclinación de la gráfica dibujada?

A.31. Usando las gráficas dibujadas, ¿qué volumen ocuparán 4,5 g de alcohol? ¿Cuál será la masa de 3,7 cc de sólido? ¿Qué volumen ocuparán 3 Tm (Mg) de la roca conocida?

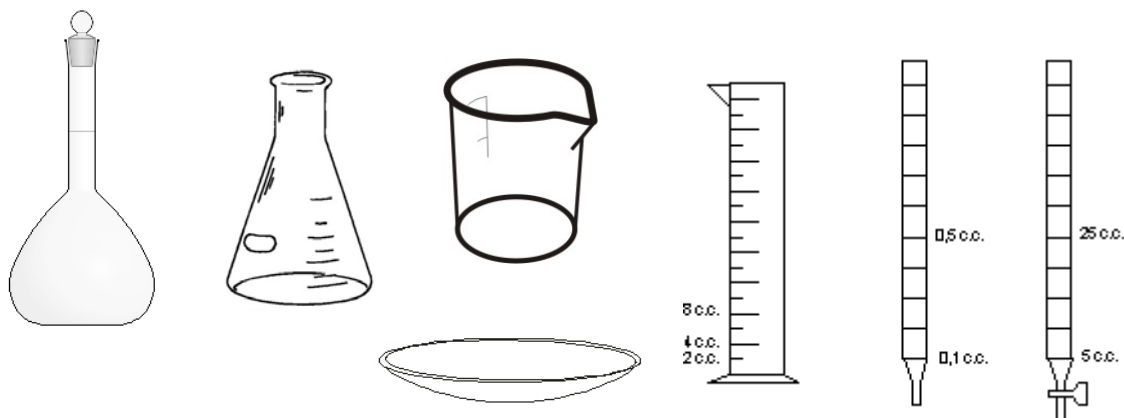
Diseño de experiencias; masa, volumen y densidad

A.32. Diseña una experiencia para medir la densidad de algunas sustancias en los estados sólido y líquido.

Tal vez conviene realizar una pequeña experiencia de laboratorio sobre manejo de aparatos de medida de masas y volúmenes:



- Mostrar aparatos de laboratorio :
 1. Medir masas. Balanzas electrónicas monoplato, de brazos normal y Roberval monoplato.
 2. Medir volúmenes. Probeta de 100 ml. Bureta de 50 ml. Pipeta de 10 y 20 ml.
 3. Mezclar sólidos y líquidos. Vaso precipitados de 250 y 500 ml. Matraz aforado de 50 a 1000 ml. Erlenmeyer de 250 ml.
 4. Otros. Agitador, tubo de ensayo, espátula, vidrio de reloj,..



- Manejar aparatos y equipos:
 1. Balanza electrónica.
 2. Probeta y pipeta.
 3. Equipo de filtración sólido líquido. Soporte, embudo, erlenmeyer, papel de filtro.
 4. Equipo calentamiento. Trípode, rejilla, mechero, aro, vaso, termómetro.

A.33. ¿Cómo puedo medir la masa de un sólido o de un líquido?

A.34. ¿Cómo puedo medir el volumen de un líquido?

A.35. ¿Cómo puedo medir el volumen de un sólido?

No olvidemos que estábamos intentando diseñar una experiencia para medir densidades de algunos cuerpos determinados.

A.36. Completa lo iniciado en Actividades anteriores, es decir el diseño de una experiencia para medir la densidad de algunas sustancias en los tres estados.

Realización de experiencias; masa, volumen y densidad

A.37. Proceder a la medida de masas. Proceder a la medida de volúmenes.

Se trata ahora de analizar los resultados obtenidos con arreglo a la hipótesis planteada.

A.38. A la vista de las medidas que has realizado ¿puedes asegurar que para los casos estudiados la densidad es una propiedad específica? Analiza los resultados.

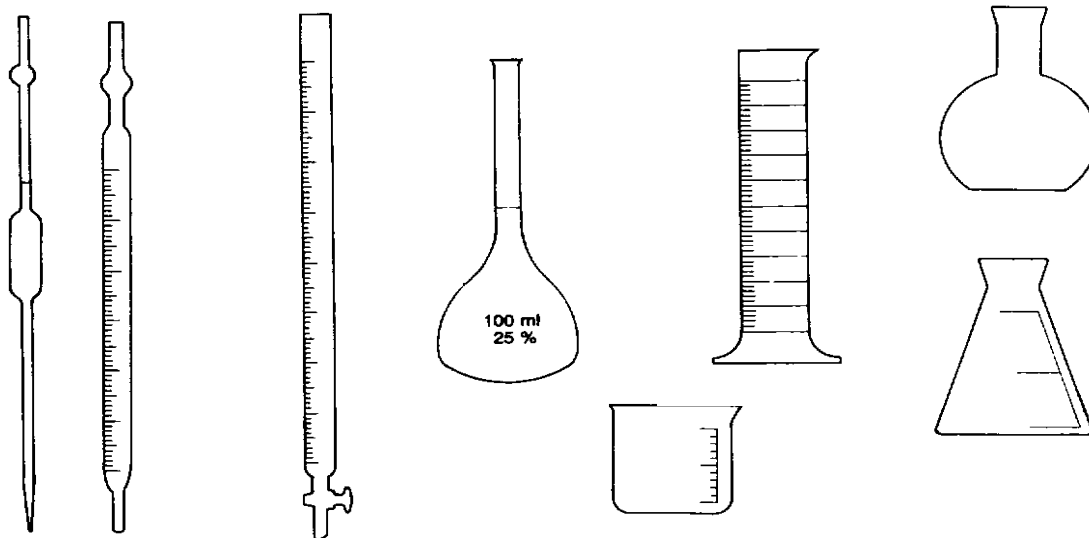
A.39. Además de la densidad qué otras propiedades se pueden considerar específicas. ¿Por qué?

Para terminar debemos revisar todo lo realizado y ver nuevos problemas planteados, matices a los resultados obtenidos, etc., cualquier información que sirva a quien quiera reproducir nuestra investigación o profundizar en este tema.

A.40. Escribe todas las observaciones y sugerencias que tengas que hacer a la pequeña investigación que hemos realizado.

Identificación de aparatos de laboratorio

A.41. Busca los nombres de los aparatos de laboratorio dibujados y la utilidad principal de cada uno.



Densidades e identificación de sustancias

A.42. CÁLCULO DE DENSIDADES E IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PURAS (LABORATORIO)

OBJETIVOS

- Aprender a medir la masa de cualquier cuerpo.
- Manejar adecuadamente los instrumentos de medida de masas (balanzas), y también de volúmenes, asociando a cada tipo de medida el instrumento adecuado.

- Expresar el resultado de una medida como una cantidad acompañada de la unidad correspondiente, indicando el número correcto de cifras significativas.
- Calcular densidades e identificar sustancias por su densidad.
- Emitir hipótesis sobre flotabilidad.

INFORMACIÓN

Recuerda que entre las específicas de la balanza podemos citar:

- Sensibilidad: es el mínimo valor de masa que puede apreciar la balanza.
- Capacidad: es el máximo peso que puede admitir una balanza sin que sufra su sensibilidad o se altere su sistema de funcionamiento.

En nuestro laboratorio tenemos cuatro tipos de balanzas pero utilizaremos sólo dos:

- Balanza de tres vigas, de poca sensibilidad (0,1 g) y mucha capacidad.
- Balanza monoplato electrónica de precisión, de bastante sensibilidad (0,01 g).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada grupo debe medir la densidad de unas sustancias, líquida o sólida, que le proporcione el profesor.

DISEÑO EXPERIMENTAL, PROCEDIMIENTO

(Para realizar en el cuaderno)

MATERIAL E INSTRUMENTOS NECESARIOS

(Para realizar en el cuaderno)

TOMA DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

(Para realizar en el cuaderno)

CUESTIONES (Para realizar en tu cuaderno)

1. ¿Cuál es la sensibilidad y capacidad de la balanza utilizada?
2. Emite hipótesis acerca de si se sumergirán o flotarán los cuerpos identificados en los siguientes líquidos, razonando la respuesta: etanol (d: 0,79 g/cc); glicerina líquida (d: 1,26 g/cc); mercurio (d: 13,6 g/cc).

La flotación de los cuerpos

A.43. Colección OJO CIENTÍFICO VÍDEO nº 11 (20 minutos) FLOTAR Y HUNDIRSE

Ideas de la película

- ✓ Conceptos de masa, peso y volumen.
- ✓ Algunas cosas flotan en el agua. Otras se hunden. Los objetos que flotan no están sobre la superficie, parte de ellos puede estar bajo el agua.
- ✓ Las cosas pesan menos en el agua aunque su masa permanece la misma. El agua ejerce una fuerza de elevación sobre las cosas llamada "empuje". Este empuje reduce la fuerza producida por la gravedad sobre los objetos, por eso pesan menos. Las cosas que flotan parece que no pesan.
- ✓ A la masa de una sustancia partido su volumen se llama densidad. Podemos usar la idea de densidad para predecir si un objeto flotará o se hundirá en el agua. El agua tiene una densidad de 1 g/cm^3 . Los objetos con densidad menor de 1 g/cc flotarán en el agua, y los de densidad mayor de 1, se hundirán.
- ✓ El que un objeto flote o se hunda depende de la sustancia de la que está hecho (por tanto de su densidad) pero también de la forma del objeto. En objetos huecos, el volumen de agua

desplazada es el factor fundamental. Y el agua desplazada depende de la parte sumergida, bajo el agua, del objeto.

- ✓ En general, el que algo flote depende de su densidad y de la densidad del líquido empleado. Los objetos hundidos pueden reflotarse.

Desarrollo

- Botadura del Titanic, el buque de acero más grande jamás construido; pero chocó con los icebergs. Flotabilidad de varios objetos. Niños intentando sumergir un balón.
- Animales acuáticos, hipopótamo y manatí. Niños pesando varios objetos en el agua y midiendo el empuje.
- Dibujos animados sobre Arquímedes y la historia de la corona. Chicos midiendo el volumen de sus manos y el de una chica, por el desplazamiento del agua. Pesando cubos de un centímetro cúbico de varias sustancias para medir su densidad. Investigando el efecto de la forma en la flotación. La plastilina puede convertirse en botes que flotan por el mayor desplazamiento de volumen de agua.
- Líquido en múltiples capas de flotación. Una macedonia de frutas de diversa densidad. Método utilizado por los submarinos, y los buzos, para flotar y sumergirse. Utilizando la flotabilidad del aire para rescatar restos de un naufragio.

En resumen

Todos hemos observado que hay cuerpos que flotan en agua y otros que no. Si a una niña pequeña le pedimos que nos diga cuales son los cuerpos que flotan, nos dirá que son aquellos que pesan poco. Sin embargo eso no siempre es verdad; un bloque de madera de 1000 kg flota en agua y, sin embargo, una pequeña canica de hierro que tenga una masa de 20 gramos no flotará y se hundirá.

Lo que determina si una sustancia flotará en otra son los valores de la densidad de cada una. Así los cuerpos menos densos flotan sobre los cuerpos más densos. Por eso, la madera, aunque tenga una masa grande flota sobre el agua, pues la densidad de la madera es menor que la densidad del agua. Sin embargo, la canica de hierro, aunque tenga una masa pequeña no flota, pues su densidad es mayor que la del agua.

Repasar el Principio de Arquímedes y sus consecuencias.

Cuestiones sobre el vídeo (Para realizar en el cuaderno)

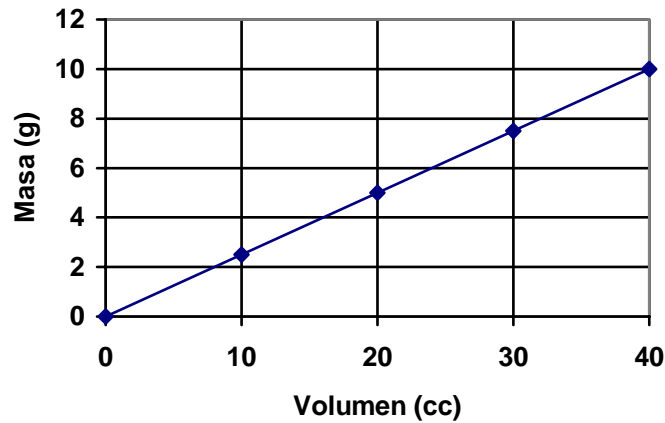
1. ¿Por qué se hundió el Titanic?
2. ¿Qué determina la flotabilidad de un objeto, sin necesidad de comprobarlo en un experimento real?
3. ¿Por qué la gente usa flotadores para aprender a nadar?
4. ¿Por qué es tan importante la forma del objeto en la flotación? ¿Qué formas son las mejores para flotar o para hundirse?
5. Cuando te sumerges en una piscina ¿Cambia tu masa? ¿Cambia tu volumen? ¿Y tu peso?
6. ¿Cómo descubrirías si un anillo de oro está hecho de oro puro? ¿Qué problemas encontrarías en el experimento?
7. ¿Cómo flotan los submarinos? ¿Cómo se sumergen? ¿Qué medios hay para reflotar objetos hundidos o restos de naufragios?
8. ¿Cómo aprovechan las plantas y los animales el empuje del agua?
9. ¿Por qué los barcos no deberían arrojar petróleo en el mar? ¿Cómo pueden eliminarse las capas de petróleo?
10. Explica detenidamente la historia de Arquímedes y la corona real.

Actividades de flotación

- A.44.** De las siguientes parejas de sustancias indica, después de buscar la información necesaria, quién flota sobre quien: agua - glicerina; glicerina - aceite; benceno - agua; agua - aceite; hierro - mercurio; oro - mercurio (consulta una tabla de densidades).
- A.45.** Un barco de hierro tiene una masa de 25 Mg (megagramos) y un volumen total de 100 m³. ¿Flotará o se hundirá en el mar? ¿Por qué? ¿Un bloque de hielo de 100 l (d: 960 kg/m³) flotará en agua? ¿Cuál será su masa?
- A.46.** Utilizando la tabla de densidades predice de que gas, o gases, debe llenarse un globo para que flote en el aire.
- A.47.** En las instalaciones domésticas de gas, gas ciudad o gas butano, las empresas distribuidoras obligan a abrir un agujero, cercano al suelo, que comunique la cocina con el exterior. ¿Por qué?

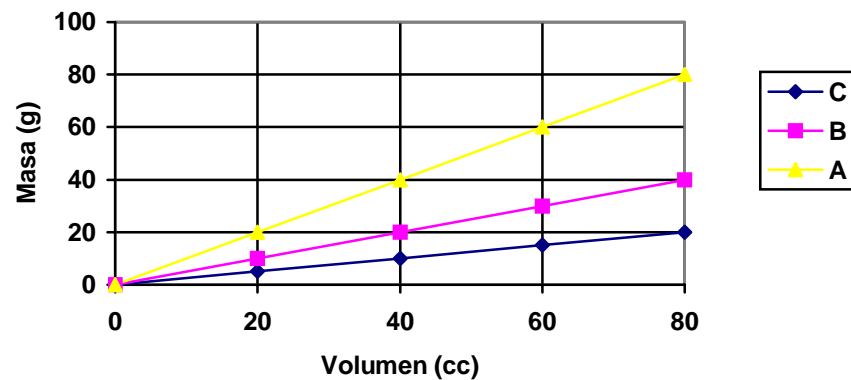
Actividades complementarias

- A.48.** ¿Cómo podríamos medir el volumen de una gota de agua vertida mediante una pipeta o una bureta? Explica el diseño experimental que prepararías.
- A.49.** Averigua el volumen del gas butano encerrado en los diferentes recipientes (botellas) que se pueden comprar para uso doméstico. ¿En que unidades se mide?
- A.50.** ¿Cómo se mide el gas ciudad de uso doméstico? ¿En qué unidades?
- A.51.** ¿Donde piensas que hay más masa, en 1 kg de madera o en 1 kg de plomo? ¿Cuál de los dos tendrá más volumen? Razona las respuestas.
- A.52.** Mezclamos 100 cc de agua (densidad 1 g/cc) con 100 cc de alcohol (densidad 0,8 g/cc) ¿cuál es la densidad de la mezcla?
- $$d = \frac{m_T}{V_T} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$
- A.53.** Escribe varias propiedades que podamos considerar específicas y otras que no lo sean.
- A.54.** ¿Cuál de las anteriores utilizarías para averiguar si una sustancia es pura o no? Explica todo el proceso.
- A.55.** Tenemos dos cilindros, uno de hierro, de densidad 7,9 g/cc con una masa de 790 g, y otro de aluminio de densidad 2,7 g/cc y 270 g de masa.
- Si los introducimos en una probeta con agua, ¿el cilindro de hierro hará que el agua se eleve más, menos o igual que el cilindro de aluminio?
 - Si introducimos el cilindro de hierro en una probeta con agua y después en otra con aceite, ¿la elevación producida en el agua será mayor, menor o igual que la producida en el aceite?
- A.56.** La gráfica adjunta corresponde a un cuerpo metálico.
- ¿Qué volumen ocuparán 200 g de ese cuerpo?
 - Si echamos un trozo de 200 g de ese cuerpo en una probeta que contiene 400 cc de agua ¿Cuál será el nivel final de agua en la probeta?



A.57. En una gráfica representamos la masa de tres sustancias A, B y C, frente a sus volúmenes correspondientes. Con ella responde a las preguntas:

- ¿Cuál es la densidad de cada una de ellas?
- ¿Qué masa tendría 1 cm³ (o cc) de cada una de ellas?
- ¿Qué volumen ocuparán 25 gramos de la sustancia B?
- ¿Qué masa tendrán 10 cm³ de C?
- ¿Podrías identificar alguna de las sustancias? ¿Cómo?



CAPÍTULO 3 ¿DE QUÉ ESTÁ HECHA EL AGUA?

Sustancias puras

El agua es una sustancia pura. Pero en la naturaleza la encontramos siempre formando disoluciones. Ahora nos preguntamos ¿cómo averiguar si una sustancia es pura? Sabemos que una sustancia pura se distingue por tener unas propiedades específicas determinadas mientras que en las mezclas y disoluciones los valores de estas propiedades son variables ya que dependen de la proporción entre los componentes que la forman.

Un cuerpo material es una sustancia pura cuando tiene unas propiedades características o específicas propias y medibles como densidad, puntos de fusión y ebullición.

Pero ¿puede una sustancia pura dividirse en otras más sencillas? Las sustancias puras no se pueden separar en otras por ninguno de los métodos apropiados para separar mezclas, ya sean mezclas heterogéneas o mezclas homogéneas (disoluciones): decantación, filtración, cristalización, destilación, precipitación, magnetismo, evaporación a sequedad, cromatografía.

Sin embargo algunas sustancias puras se pueden separar en otras provocando su descomposición en otras más sencillas por procedimientos denominados "químicos":

1) *Calentamiento directo de la sustancia.* Por ejemplo calentando piedra calcárea sólida (carbonato de calcio, CaCO_3) obtenemos dióxido de carbono gaseoso (CO_2) y óxido de calcio sólido (CaO).

2) *El paso de corriente eléctrica a través de la sustancia (electrólisis).* Por ejemplo la electrólisis del agua líquida (H_2O) en la que se descompone en oxígeno gaseoso (O_2) y en hidrógeno gaseoso (H_2). De modo que frente al paso de la corriente eléctrica podemos encontrar sustancias conductoras, aislantes o que se descomponen.

¿Qué es fenómeno o cambio físico? ¿Qué es fenómeno o cambio químico? Poner ejemplos.

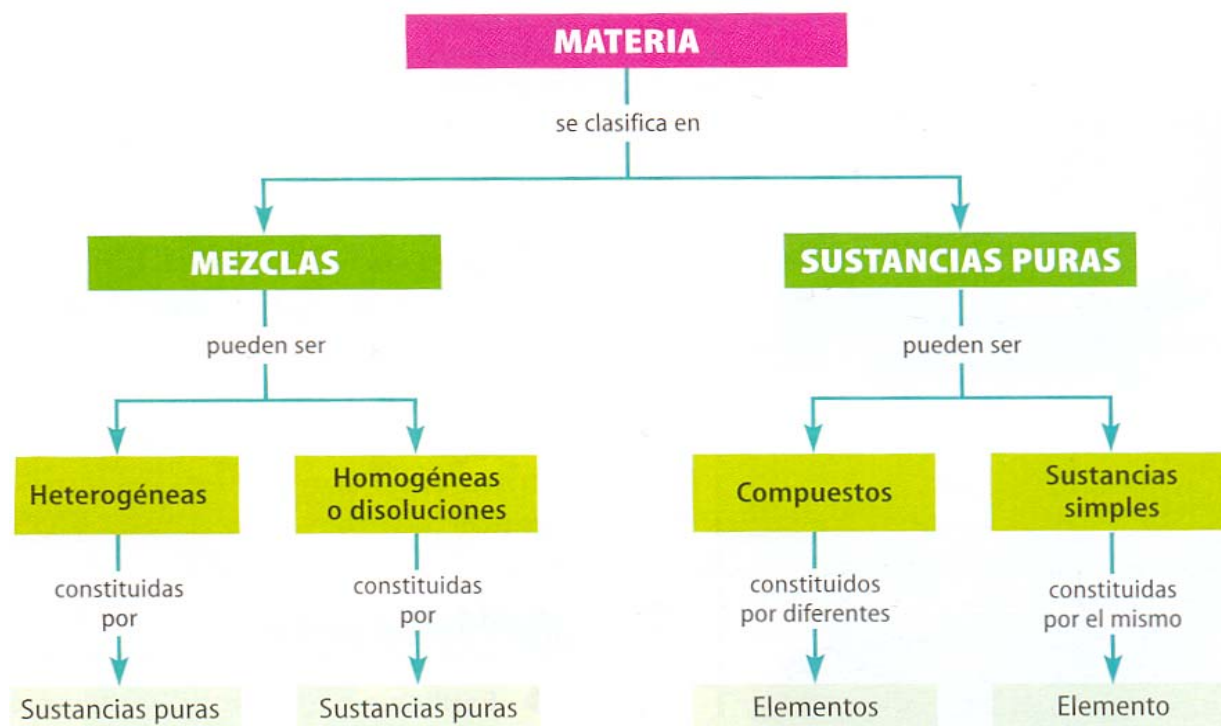
Estos dos ejemplos de transformaciones químicas de unas sustancias en otras reciben el nombre de reacciones químicas y en este caso de *reacciones químicas de descomposición*, ya que de una sustancia pura se obtienen dos sustancias puras distintas. El caso contrario sería el de las *reacciones de síntesis*.

A.58. Escribe la reacción de descomposición del carbonato de calcio por calentamiento.

A.59. Escribe y explica la reacción de la electrólisis del agua.

Las sustancias puras que se pueden descomponer en otras, como el agua, el amoníaco, el carbonato de calcio, se denominan sustancias puras compuestas o compuestos. En cambio hay otras que no se pueden descomponer por ningún procedimiento, como el oxígeno, el hidrógeno, el carbono, el oro, el hierro; éstas se denominan sustancias puras simples o elementos.

- **Un elemento es una sustancia pura que no puede descomponerse en otras sustancias puras más sencillas.**
- **Un compuesto es una sustancia pura que está constituida por dos o más elementos combinados en proporciones fijas. Los compuestos se pueden descomponer mediante procedimientos químicos en los elementos que lo constituyen.**



Elementos, una primera clasificación

En los primeros tiempos de la Química, *Robert Boyle* creó el nombre de "*elemento químico*" y lo definió de forma práctica: *si una sustancia no podía descomponerse en otras más simples se la consideraba un elemento*; al menos provisionalmente, hasta que se aprendiese a descomponerlo.

Con objeto de determinar si son o no elementos, no es necesario intentar descomponer todas las sustancias puras que conocemos, ya que algunas son de difícil descomposición como el cloruro de sodio, la sílice, la cal viva. Nos basta saber que las sustancias se pueden obtener o sintetizar por combinación de otras, para clasificarlas como compuestos. Por ejemplo del dióxido de carbono que se obtiene por descomposición del carbonato podríamos pensar que es un elemento; pero como se puede sintetizar a partir de carbono y oxígeno, concluimos que es un compuesto.

Debes tener en cuenta que las propiedades de los elementos que forman un compuesto son totalmente diferentes a las propiedades del compuesto. Por ejemplo el sodio es un metal brillante y el cloro es un gas verde muy tóxico. Juntos, en combinación química, forman el compuesto cloruro de sodio (sal común) que empleamos en la cocina.

A.60. Como hemos visto un ejemplo de reacción de descomposición es la siguiente:



Otro ejemplo Importante, en este caso de reacción de síntesis, es:



Basándonos en estas transformaciones, Indica de las sustancias citadas cuáles serán compuestos y cuáles elementos.

Los primeros químicos fueron capaces, de seleccionar un número de sustancias como posibles elementos. Así *Antoine Lavoisier* en su obra "*Traité élémentaire de chimie*", publicada en 1789, Incluía la siguiente lista de elementos:

luz	carbono	hierro	cinc
calor	antimonio	manganeso	volframio
oxígeno	plata	mercurio	cal
nitrógeno	arsénico	molibdeno	magnesita
hidrógeno	bismuto	níquel	barita
azufre	cobalto	oro	alúmina
fósforo	cobre	platino	sílice
estaño	plomo		

A.61. De la tabla de elementos de Lavoisier indica, según el conocimiento actual, los que no son elementos: 1) por considerarse no materiales, 2) por ser compuestos.

A.62. De la misma tabla de Lavoisier, escribe los símbolos (una o dos letras que lo identifican) de todos los elementos. Busca los nombres de los científicos que descubrieron los primeros elementos químicos.

Debe tenerse en cuenta que en la época de Lavoisier no se había descubierto el modo de producir corriente eléctrica, y por lo tanto no pudo utilizarse ésta como método de descomposición. Sin embargo, al iniciarse el siglo XIX, el científico italiano *Alessandro Volta* descubre la pila eléctrica y el Inglés *Humphry Davy* tuvo la feliz idea de intentar separar por medio de la corriente eléctrica sustancias cuya descomposición había fracasado por calentamiento. De esta manera consiguió obtener elementos como el cloro, el sodio, el potasio, etc., que a pesar de su abundancia en la naturaleza son difíciles de aislar.

Elementos metálicos y no metálicos

A lo largo del siglo XIX los químicos realizaron numerosas observaciones sobre los elementos con la finalidad de hallar una clasificación de los mismos. La primera clasificación que se estableció fue entre *elementos metálicos* (metales) y *elementos no metálicos* (no metales). Algunos ejemplos de metales son el hierro, la plata, el cobre, el oro, el cinc, el sodio etc., y ejemplos de no metales son el oxígeno, el azufre, el bromo, el hidrógeno, el cloro, etc.

A.63. Rellena el siguiente cuadro de propiedades generales de los elementos metálicos y no metálicos, indicando en las propiedades específicas (densidad, temperatura fusión, conductividad) si su valor es elevado, bajo o nulo.

	Metales	No metales
Estado		
Aspecto		
Densidad		
Temperatura de fusión		
Conductividad calorífica		
Conductividad eléctrica		

Actividad web: El sistema periódico

Unidad LibrosVivos.net (temasclave): **El sistema periódico**

<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1075>

Responde, en el cuaderno, a las siguientes cuestiones ayudándote de la página web anterior:

- 1) Abundancia de los elementos en la naturaleza.
 - ¿Qué son los oligoelementos?
 - ¿Cuáles son los dos elementos químicos más abundantes en la corteza terrestre?
 - ¿Cuáles son los dos elementos químicos más abundantes en el cuerpo humano?
 - ¿Qué es un elemento químico?
 - ¿Cuáles son los nombres antiguos y los símbolos de los elementos: azufre, plomo, sodio, potasio, hierro, plata, mercurio, cobre?
 - 2) El sistema periódico.
 - ¿Qué es número atómico (Z)?
 - ¿Cuáles son las características de los metales, semimetales y no metales?
 - ¿Cuáles son las características y los símbolos de los alcalinos, halógenos y gases nobles?
 - ¿Cuáles son los seis elementos escondidos?
 - 3) Configuración electrónica.
 - ¿Qué es capa de valencia y electrones de valencia?
 - ¿Cuáles son los electrones de valencia de los alcalinos, halógenos y gases nobles?
 - 4) El enlace químico.
 - ¿Por qué se unen los átomos?
 - ¿Qué es un enlace químico?
 - ¿Cómo se produce el enlace iónico?
 - ¿Cómo se produce el enlace covalente?
- Completa la actividad final y recoge las 5 cuestiones corregidas en el cuaderno.

A.64. Busca en la tabla periódica los nombres y símbolos de los elementos más comunes líquidos y gaseosos (a 25° C).

SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS																		
Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Periodo																		
1																	He 4,003 Helio	
2	Li 6,94 Litio	Be 9,01 Berilio											B 10,81 Boro	C 12,01 Carbono	N 14,01 Nitrógeno	O 16,00 Oxígeno	F 18,99 Flúor	Ne 20,18 Neón
3	Na 22,99 Sodio	Mg 24,31 Magnesio											Al 26,98 Aluminio	Si 28,09 Silicio	P 30,97 Fósforo	S 32,07 Azufre	Cl 35,45 Cloro	Ar 39,95 Argón
4	K 39,10 Potasio	Ca 40,08 Calcio	Sc 44,96 Escandio	Ti 47,90 Titanio	V 50,94 Vanadio	Cr 52,00 Cromo	Mn 54,94 Manganeso	Fe 55,85 Hierro	Co 58,93 Cobalto	Ni 58,70 Niquel	Cu 63,55 Cobre	Zn 65,38 Cinc	Ga 69,72 Galio	Ge 72,59 Germanio	As 74,92 Arsénico	Se 78,96 Selenio	Br 79,90 Bromo	Kr 83,80 Criptón
5	Rb 85,47 Rubidio	Sr 87,62 Estroncio	Y 88,91 Itrio	Zr 91,22 Circonio	Nb 92,91 Niobio	Mo 95,94 Molibdeno	Tc (97) Tecnecio	Ru 101,07 Rutenio	Rh 102,91 Rodio	Pd 106,42 Paladio	Ag 107,87 Plata	Cd 112,40 Cadmio	In 114,82 Indio	Sn 118,69 Estaño	Sb 121,75 Antimonio	Te 127,60 Teluro	I 126,90 Yodo	Xe 131,30 Xenón
6	Cs 132,91 Cesio	Ba 137,33 Bario	La 138,91 Lantano	Hf 178,49 Hafnio	Ta 180,95 Tántalo	W 183,85 Volframio	Re 186,21 Renio	Os 190,24 Osmio	Ir 192,22 Iridio	Pt 195,09 Platino	Au 196,97 Oro	Hg 200,59 Mercurio	Tl 204,37 Talio	Pb 207,19 Plomo	Bi 208,98 Bismuto	Po (209) Polonio	At (210) Astatio	Rn (222) Radón
7	Fr (223) Francio	Ra (226) Radio	Ac (227) Actinio	Rf (261) Rutherfordio	Db (262) Dubnio	Sg (263) Seaborgio	Bh (264) Bohrio	Hs (265) Hassio	Mt (268) Meitnerio	Uun (269) Ununnilio	Uuu (272) Ununnilio	Uub (277) Ununbio						

Lantánidos 6	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce 140,12 Cerio	Pr 140,91 Praseodimio	Nd 144,24 Neodimio	Pm (145) Promecio	Sm 150,35 Samario	Eu 151,96 Europio	Gd 157,25 Gadolinio	Tb 158,93 Terbio	Dy 162,50 Disproscio	Ho 164,93 Holmio	Er 167,26 Erbio	Tm 168,93 Tulio	Yb 173,04 Iterbio	Lu 174,97 Lutecio
Actínidos 7	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th 232,04 Torio	Pa (231) Protactinio	U 238,03 Uranio	Np (237) Neptunio	Pu (244) Plutonio	Am (243) Americio	Cm (247) Curio	Bk (247) Berquelio	Cf (251) Californio	Es (254) Einstenio	Fm (257) Fermio	Md (258) Mendelevio	No (255) Nobelio	Lr (260) Laurencio

- A.65.** De una tabla de propiedades de los elementos más comunes busca los nombres y símbolos de los 3 elementos de mayor densidad y los 3 de menor densidad. Haz lo mismo para la temperatura de fusión, para la conductividad calorífica y para la conductividad eléctrica.
- A.66.** Busca información sobre los siguientes puntos y haz un resumen de cada uno escribiendo los nombres y símbolos de los elementos correspondientes:
- ¿Cuáles fueron los primeros nueve elementos conocidos por la humanidad?
 - ¿Cuáles son los elementos más abundantes en el Sol?
 - ¿Cuál es la aplicación más habitual de los siguientes elementos: cobre, plata, oro, hierro, aluminio, estaño, plomo, azufre, carbono, fósforo, cloro, helio, neón?
- A.67.** En el planeta Tierra y su atmósfera la mayoría de las sustancias están en forma de compuestos químicos que son combinaciones de dos o más elementos químicos. ¿Cuáles son los elementos más abundantes en? :
- La parte más baja de la atmósfera (biosfera)
 - La hidrosfera
 - La corteza terrestre
 - El manto de la Tierra
 - El núcleo terrestre

Actividad web: Elementos y compuestos. Átomos y moléculas

Unidad LibrosVivos.net (temasclave): **Elementos y compuestos**

<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1070>

Responde, en el cuaderno, a las siguientes cuestiones ayudándote de la página web anterior:

1) Idea de elemento.

¿Cuáles son los 4 elementos aristotélicos?

¿Es el agua un elemento?

¿Cuáles son los elementos que componen el agua, óxido de mercurio y óxido de hierro?

Completa las 5 casillas de la actividad: elementos y compuestos, y evalúate.

2) La materia por dentro.

¿Qué dice la teoría atómica de Dalton?

Completa la actividad: ¿Elementos o compuestos? Y escribe los resultados en el cuaderno.

¿Cómo está formado el átomo?

3) Átomos y moléculas.

¿Qué son las moléculas? ¿Qué son las formulas?

Escribe en el cuaderno las tres moléculas de la actividad.

Descubre cuál es el elemento $Z=17$ completando la actividad final.

Estudio de los compuestos binarios más comunes

Son compuestos binarios los que están formados por la combinación de dos elementos.

1. - LOS ÓXIDOS

Los óxidos son las combinaciones binarias del oxígeno (con valencia 2) con otros elementos.

Fórmula general: $X_2 O_n$ (elemento X con valencia n) Se debe simplificar, si se puede.

Se nombran, según la IUPAC, escribiendo primero la palabra **óxido** y el otro elemento con la preposición *de*. Pero admite que se nombren de dos formas distintas, con prefijos numerales que indican los subíndices en la fórmula (mono, di, tri, tetra, ..) o con números romanos que indican las valencias (nomenclatura de Stock) cuando el otro elemento tiene varias.

ÓXIDOS IMPORTANTES:

- ✓ SO_2 [dióxido de azufre u óxido de azufre (IV)]. Gas de olor picante; con agua origina el ácido sulfuroso (H_2SO_3).
- ✓ SO_3 [trióxido de azufre u óxido de azufre (VI)]. Gas que con agua origina el ácido sulfúrico.
- ✓ CO_2 [dióxido de carbono u óxido de carbono (IV)]. Gas que se origina en todas las combustiones y en la respiración de los seres vivos. Existe en la atmósfera. Es asfixiante pero no tóxico. Forma con el agua el ácido carbónico (H_2CO_3), presente en todas las bebidas carbónicas.
- ✓ SiO_2 [dióxido de silicio u óxido de silicio (IV) o sílice]. Sólido muy duro. Se encuentra en la Naturaleza en forma de cuarzo. Componente de la arena. Se emplea para fabricar vidrio.
- ✓ CaO [monóxido de calcio u óxido de calcio o cal viva]. Sólido que con agua forma el hidróxido de calcio [$Ca(OH)_2$].
- ✓ Al_2O_3 [trióxido de dialuminio u óxido de aluminio o alúmina]. Sólido que con agua forma el hidróxido de aluminio [$Al(OH)_3$].
- ✓ Fe_2O_3 [trióxido de dihierro u óxido de hierro (III)]. Sólido que se presenta en la naturaleza en forma de oligisto o hematites; origina el hidróxido de hierro (III) con agua [$Fe(OH)_3$].
- ✓ PbO_2 [dióxido de plomo u óxido de plomo (IV)]. Sólido que se emplea para fabricar baterías eléctricas; con agua da lugar al hidróxido de plomo (IV) [$Pb(OH)_4$].
- ✓ H_2O_2 [peróxido de hidrógeno o agua oxigenada]. Pertenece a los peróxidos (oxígeno con valencia 1). En disolución acuosa se emplea como desinfectante y para blanquear fibras.

A.68. Escribe en tu cuaderno la fórmula química y dos (o tres) posibles nombres de los óxidos más abundantes e importantes de la naturaleza.

A.69. Escribe en tu cuaderno alguna propiedad de cada óxido reflejado en el anterior ejercicio.

2.- HIDRUIROS

Son las combinaciones del hidrógeno (con valencia 1) con los demás elementos.

Fórmula general: $X H_n$ (elemento X con valencia n)

HIDRUIROS IMPORTANTES

- ✓ NH_3 [trihidruro de nitrógeno o hidruro de nitrógeno (III) o amoníaco]. Gas picante que se emplea en disolución acuosa (NH_4OH) para la limpieza doméstica y para fabricar abonos.
- ✓ CH_4 [tetrahidruro de carbono o hidruro de carbono (IV) o metano]. Es el componente principal del "gas natural", importante combustible. Forma el "gas grisú" que ocasiona frecuentes explosiones en las minas de carbón.

A.70. Escribe en tu cuaderno la fórmula química y dos (o tres) posibles nombres de los hidruros más abundantes e importantes de la naturaleza y sus propiedades.

3.- ÁCIDOS BINARIOS (O HIDRÁCIDOS)

Son disoluciones acuosas de algunos gases; los compuestos del F, Cl, Br y I (con valencia 1) y del S (con valencia 2) con el hidrógeno.

ÁCIDOS IMPORTANTES

- ✓ HF (acuoso) [ácido fluorhídrico]. Proviene del fluoruro de hidrógeno, el único gas que ataca al vidrio; muy corrosivo. Forma los iones fluoruros (F^-) y las sales correspondientes.
- ✓ HBr (acuoso) [ácido bromhídrico]. Proviene del bromuro de hidrógeno, gas que forma las sales llamadas bromuros. Anión bromuro (Br^-).
- ✓ HCl (acuoso) [ácido clorhídrico]. Es el ácido más utilizado en los laboratorios. Proviene del cloruro de hidrógeno, gas de olor irritante, de él derivan los cloruros. Anión cloruro (Cl^-).
- ✓ HI (acuoso) [ácido yodhídrico]. Proviene del yoduro de hidrógeno, gas que da lugar a los yoduros.
- ✓ H_2S (acuoso) [ácido sulfhídrico]. Proviene del sulfuro de hidrógeno, gas maloliente que se forma en las putrefacciones de productos orgánicos (olor a huevos podridos). Da lugar a los sulfuros.

A.71. Escribe en tu cuaderno la fórmula química y dos (o tres) posibles nombres de los hidrácidos más abundantes e importantes de la naturaleza.

A.72. Escribe en tu cuaderno alguna propiedad de cada hidrácido reflejado en el anterior ejercicio.

4.- SALES BINARIAS

Las más importantes son combinaciones de los halógenos, F, Cl, Br y I (con valencia 1) con otros elementos (normalmente metales) formando el grupo de los **haluros**. Hay 4 clases de haluros, Fluoruros, Cloruros, Bromuros y Yoduros.

Fórmula general: $X A_n$ (con A: F, Cl, Br o I)

Y combinaciones del Azufre (con valencia 2) con otros elementos para formar los **sulfuros**.

SALES IMPORTANTES

- ✓ NaCl [monocloruro de sodio o cloruro de sodio]. Sólido muy extendido en la naturaleza, es la sal común; de él se obtiene los elementos sodio y cloro.
- ✓ $CaCl_2$ [dicloruro de calcio o cloruro de calcio]. Sólido muy ávido de agua, se emplea como deshidratante.
- ✓ PbS [monosulfuro de plomo o sulfuro de plomo (II)]. Sólido, "galena", mena del plomo.
- ✓ ZnS [monosulfuro de cinc o sulfuro de cinc] Sólido llamado "blenda", mineral de cinc.
- ✓ HgS [monosulfuro de mercurio o sulfuro de mercurio (II) o "cinabrio"]. Mineral de mercurio.
- ✓ NaI [monoyoduro de sodio o yoduro de sodio]. Se usa en fotografía y medicina.
- ✓ AgBr [monobromuro de plata o bromuro de plata (I)]. Se emplea en películas fotográficas.
- ✓ CCl_4 [tetracloruro de carbono o cloruro de carbono (IV) o tetraclorometano]. Líquido incoloro, buen disolvente pero sus vapores son tóxicos.

A.73. Escribe en tu cuaderno la fórmula química y dos (o tres) posibles nombres de las sales binarias más abundantes e importantes de la naturaleza.

A.74. Escribe en tu cuaderno alguna propiedad de cada sal reflejada en el anterior ejercicio.

Crucigrama de elementos químicos

A.75. RESUELVE EL SIGUIENTE CRUCIGRAMA DE ELEMENTOS QUÍMICOS

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

HORIZONTALES

1. Metal precioso, utilizado en fotografía y joyería, de color blanco.
2. Al revés, halógeno gaseoso de color verdoso y olor irritante.
3. Metal escaso, utilizado en los reactivos nucleares, muy radiactivo.
4. El único no metal líquido en condiciones ordinarias.
5. Gas incoloro, componente de la atmósfera. Gas noble también componente de la atmósfera.
7. Metal alcalino muy ligero y muy activo.
8. Al revés, metaloide componente fundamental de la materia viva.
10. Al revés, elemento parecido al anterior, con más carácter metálico.

VERTICALES

1. Metal pesado, grisáceo, fácil de encontrar en las tuberías del agua.
3. Otro metal blanco, ligero, muy utilizado en construcciones aeronáuticas.
5. Metal más bien raro, que lleva su nombre en honor a América.
6. Otro gas noble, empleado en anuncios luminosos.
7. Al revés, halógeno sólido, su disolución alcohólica se emplea como desinfectante.
8. Al revés, está entre metal y no metal, muy ligero, sus sales se emplean en oftalmología. Metal alcalino muy conocido que forma parte de la sal común.
9. Otro gas noble, el mayor y más peligroso.
10. Halógeno muy activo, cuyo hidrácido ataca al vidrio.
12. El sueño de los alquimistas, se lee igual al derecho que al revés.

Actividad de laboratorio, estudio de los elementos

ESTUDIO COMPARATIVO DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS METÁLICOS Y NO METÁLICOS

OBJETIVOS

- Observar los diferentes comportamientos químicos de algunos metales con el agua y con ácidos.
- Comprobar algunas propiedades físicas y químicas de los elementos no metálicos.
- Escribir las ecuaciones químicas de las reacciones o cambios químicos observados.

INFORMACIÓN PREVIA

- El sodio es un metal alcalino, muy blando, con brillo metálico que se oxida rápidamente. Como todos los metales alcalinos, reacciona violentamente con el agua, por lo que no hay que tocarlo ni con las manos ni con objetos húmedos. Su símbolo, Na procede del latín *natrium*.
- El magnesio es un metal alcalinotérreo, bastante activo. Su símbolo, Mg procede de *Magnesia*, comarca de Tesalia (Grecia).
- El hierro es uno de los siete metales conocidos desde los tiempos más remotos. Su símbolo, Fe procede del latín *ferrum*.
- El cobre es un metal rojo. Menos activo que el cinc. Su símbolo, Cu procede del latín *cuprum*, que significa de la isla de Chipre.
- El mercurio es uno de los pocos metales líquidos a temperatura ambiente. Es muy denso y brillante. Su símbolo, Hg procede de *hydrargiros*, que significa plata líquida. Su nombre procede del planeta Mercurio.
- El bromo es un halógeno, por tanto no metal, líquido a temperatura ambiente. Su símbolo, Br procede del griego *bromos*, que significa hedor, maloliente.
- El yodo es un halógeno sólido. Su símbolo, I procede del griego *iodes*, que significa violeta.
- El azufre es un elemento no metálico de color amarillo. Insoluble en agua se disuelve en sulfuro de carbono. Su símbolo, S procede del latín *sulphurium*.

REACTIVOS Y MATERIAL

Metales: Sodio en barras (Na)	Tubos de ensayo y gradilla
Magnesio en cinta (Mg)	Pinza larga de madera
Hierro en virutas (Fe)	Vaso de precipitados
Cobre en polvo (Cu)	Espátula
Mercurio (Hg)	Mechero de gas
No metales: Azufre (S)	Frasco lavador
Bromo en ampollas (Br)	Papel de filtro
Yodo resublimado (I)	Cristalizador
Ácidos: Ácido clorhídrico (HCl)	
Ácido nítrico (HNO ₃)	

PROCEDIMIENTO

1. - Estudio comparativo de algunos elementos metálicos

1. (Profesor) Corta con la espátula un trozo pequeño de **sodio**. Mira su color y su brillo y anota lo que ves en tu cuaderno. Echa agua en el cristalizador. Encima del agua un trozo de papel de filtro. Con unas pinzas coloca el sodio sobre el papel. Observa y anota lo que ocurre.
2. (Profesor) Toma cinta de **magnesio** con unas pinzas. Calienta su extremo a la llama durante unos segundos. Anota lo que observes. Sin embargo el magnesio no reacciona con agua.
3. Introduce en un tubo de ensayo un poco de **hierro**. Añade agua y observa lo que ocurre. Recupera el hierro y añade ácido clorhídrico. Observa y anota lo que ocurre.

4. Introduce en un tubo de ensayo un poco de **cobre**. Echa un poco de ácido clorhídrico. Observa lo que ocurre y recupera el cobre que no ha reaccionado. Después vierte sobre él, en un tubo de ensayo un poco de ácido nítrico. Observa y anota lo que ocurre.
5. Sopesa el frasco de **mercurio**. ¿Qué impresión te da? ¿Conoces la densidad del mercurio? Escríbela. (Profesor/a) Vierte el contenido del frasco en un vaso de precipitados sin tocar el mercurio. Observa y anota sus específicas.

2. - Reconocimiento de algunos elementos no metálicos

1. Pon en un tubo de ensayo un poco de polvo de **azufre**. Anota su aspecto. Añade agua. Observa y anota lo que ocurre.
2. Observa una ampolla de **bromo**. Anota su color y su densidad; no intentes abrir la ampolla pues el bromo es muy tóxico y maloliente.
3. (Profesor) Introduce un poco de **yodo** en un tubo de ensayo. Anota su color y su brillo. Calienta el tubo con el mechero sujetándolo con la pinza. Anota lo que ocurre. Observa que los vapores son mucho más densos que el aire. Vierte los vapores sobre un papel de filtro. Anota y explica lo que ocurre.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

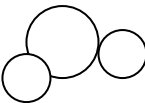

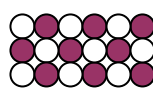
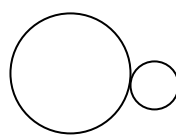
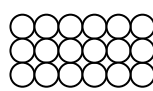
1. Intenta explicar el "baile del sodio" en agua (que se mueve en todas direcciones hasta consumirse). ¿Por qué se guarda el sodio sumergido en benceno? Si el sodio reacciona con el agua, ¿reaccionará con los ácidos?
2. Sobre la base de lo observado piensa en un uso común del magnesio.
3. Reacciona el hierro de alguna forma con el agua (experiencia cotidiana).
4. ¿Qué masa obtendríamos en la balanza al pesar 1 litro de mercurio? Calcula además el volumen que ocupa el mercurio del frasco sabiendo que pesa 1 kg.
5. Busca las densidades de los elementos metálicos no metálicos y anótalas.
6. ¿Por qué los vapores de yodo son mucho más densos que el aire? ¿Cómo se llama el proceso de cambio de estado observado en el yodo?

Anota todas las dudas que te haya sugerido la experimentación anterior

La formulación química como interpretación de la estructura de las sustancias.

En este apartado vas a analizar la estructura de las sustancias químicas, elementos y compuestos. La formulación es un lenguaje que nos permite comunicarnos y saber de que sustancia, elemento o compuesto, estamos hablando.

La fórmula de una sustancia nos da información acerca de la clase de átomos que la forman y su proporción. Por ejemplo la fórmula del agua, H₂O, indica que la sustancia compuesta agua está formada por átomos de hidrógeno y oxígeno, en la proporción de 2 átomos de H por 1 átomo de O. Sin embargo la fórmula no nos dice nada acerca de cual es la estructura espacial ni como están unidos los átomos.

ESTRUCTURA MOLECULAR	CLASE DE ELEMENTOS	NÚMERO DE ÁTOMOS (MOLECULA)	FÓRMULA QUÍMICA
	Elemento oxígeno (O) Elemento hidrógeno (H)	1 átomo de oxígeno (O) 2 átomos de hidrógeno (H)	H_2O
	Elemento hidrógeno (H)	2 átomos de hidrógeno (H)	H_2
	Elemento cloro (Cl) Elemento sodio (Na)	n átomos de cloro (Cl) n átomos de sodio (Na)	$NaCl$
	Elemento cloro (Cl) Elemento hidrógeno (H)	1 átomo de cloro (Cl) 1 átomo de hidrógeno (H)	HCl
	Elemento cobre (Cu)	n átomos de elemento cobre	Cu

En la tabla anterior se muestra la estructura, clase de elementos, nº de átomos y fórmula química de 5 sustancias, elementos y compuestos, de las que unas son moleculares y otras forman estructuras gigantes (éstas sólo se presentan en los líquidos y en los sólidos, entonces se llaman cristales).

A.76. De las 5 sustancias de la tabla, ¿cuáles son elementos y cuáles compuestos? ¿Cuáles son moleculares y cuáles estructuras gigantes? Razona las respuestas.

A.77. ¿Qué elementos forman preferentemente redes cristalinas gigantes, los metales o los no metales? ¿cuáles forman moléculas?

Actividad web: Moléculas de elementos y moléculas de compuestos

Realiza la actividad: Identifica las siguientes moléculas de elementos y de compuestos, arrastrándolas con el ratón al lugar correspondiente y pulsa el botón corregir para comprobar el resultado.

Al final recoge los resultados corregidos en el cuaderno.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/moléculas/molecls.htm

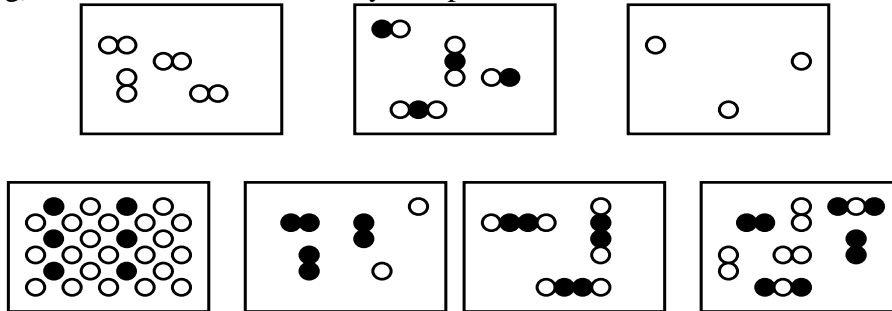
A.78. De cada uno de los siguientes compuestos: agua, cloruro de hidrógeno, cloruro de sodio, sílice, cloruro de cobre (II), metano, dióxido de carbono:

- Indica clase y número de átomos que forman el compuesto.
- Escribe la fórmula química que represente el compuesto.
- Dibuja su estructura, informándote si son compuestos moleculares o forman redes gigantes.

A.79. ¿Cuáles de los diagramas de la siguiente figura representa:

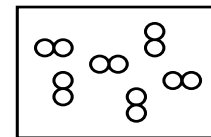
- un sólo elemento formado por átomos aislados
- un compuesto puro molecular
- una mezcla de elementos

- d) una mezcla de compuestos moleculares
- e) un compuesto con estructura gigante
- f) un elemento molecular
- g) una mezcla de elementos y compuestos



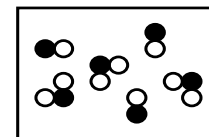
A.80. Cada esfera dibujada representa un átomo, tenemos pues dos clases de átomos blancos y negros que representan:

- a) Un solo compuesto con estructura gigante.
- b) Un sólo compuesto con moléculas.
- c) Varios elementos con moléculas.
- d) Un sólo elemento con moléculas.



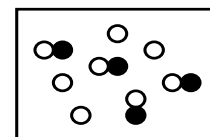
A.81. En este caso la organización de los átomos representa:

- a) Varios elementos con moléculas.
- b) Varios elementos con átomos libres.
- c) Varios compuestos con moléculas.
- d) Varios compuestos con estructuras gigantes



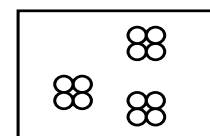
A.82. Lo mismo para el siguiente dibujo que representa:

- a) Un sólo compuesto con moléculas.
- b) Varios compuestos con moléculas.
- c) Mezcla de elementos y compuestos.
- d) Varios compuestos con moléculas y estructura gigante



A.83. Si cada esfera representa un átomo de antimonio, ¿cómo simbolizarías la sustancia que hay en el cuadro?:

- a) 3 Sb₄
- b) 4 Sb
- c) 4 Sb₃
- d) 3 Sb



A.84. Si tenemos dos clases de átomos, correspondientes a los elementos hierro y oxígeno, dibuja las representaciones de:

- a) 4 átomos libres de oxígeno.
- b) 4 moléculas diatómicas de oxígeno.
- c) 4 moléculas triatómicas de oxígeno formando ozono, O₃
- d) estructura gigante del hierro.
- e) 4 moléculas del compuesto FeO.
- f) 4 moléculas del compuesto Fe₂O₃

A.85. Fijándonos en su estructura atómica (átomos, moléculas, estructuras gigantes), explica detenidamente, acompañándote de ejemplos, cómo pueden ser los elementos químicos y cómo pueden ser los compuestos.

A.86. ¿Qué son los iones? ¿Qué son los cationes y los aniones?

De los siguientes compuestos di cuáles son iónicos y por qué: NaCl, CO₂, NH₃, KBr.

A.87. ¿Qué es valencia de un elemento químico?

b) ¿Cuál es la valencia de los siguientes elementos: Oxígeno en todos los óxidos; Hidrógeno en todos los hidruros; Cloro en todos los cloruros y Azufre en todos los sulfuros.

c) Escribe un nombre químico y las valencias de cada elemento en los siguientes compuestos binarios:

	nombre	valencias		Nombre	valencias
	SO ₂			HgS	
	P ₂ O ₃			CaCl ₂	

A.88. Escribe un nombre químico y una posible estructura molecular de los siguientes compuestos binarios:

	nombre	estructura		Nombre	estructura
	SiO ₂			HBr	
	Cu ₂ O			CH ₄	

A.89. Escribe la fórmula química y alguna propiedad importante de los siguientes compuestos:

	fórmula	Propiedades
Ácido sulfhídrico		
Bromuro de calcio		
Hidruro de hierro (III)		
Dióxido de carbono		

A.90. Escribe el nombre y el símbolo de 5 elementos que tengan un único valor de valencia química. Después el nombre y símbolo de 5 elementos que tengan 3 ó más valencias distintas.

Actividad web: Iones

Realiza la actividad: Intentar conseguir una buena puntuación construyendo los iones de los primeros elementos químicos de la tabla periódica.

Al final escribe los iones construidos en el cuaderno.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/moleculas/iones.htm

Actividad web: Moléculas e iones: actividad final

Completa las 5 cuestiones de la actividad final y recoge tu calificación en el cuaderno.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/moleculas/activfinal.htm

RECAPITULACIÓN

Conceptos de números y medida

- Operaciones con números enteros.
- Operaciones con números racionales. Fracciones y decimales.
- Introducción a las ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- Proporcionalidad.
- Tantos por ciento y tantos por uno.
- Operaciones con potencias. Potencias de diez con exponente positivo y negativo.
- Forma exponencial del un número.
- Sistema Métrico Decimal. Cambio de unidades.
- Sistema Internacional de Unidades.
- Unidades de masa.
- Unidades de longitud, superficie y volumen.
- Predicciones sobre superficies y volúmenes concretos.

Autoevaluación de cambios de unidades, potencias de diez, proporcionalidad y fracciones.

Contesta adecuadamente a la prueba que el profesor te suministre. Después responde con bien, regular o mal, a las siguientes cuestiones de autoevaluación:

Sé ...	Bien	Regular	Mal
1. Cambiar de unas unidades a otras de masa y longitud.			
2. Comparar diferentes cantidades de diferentes unidades de la misma magnitud para ordenarlas u otra cosa.			
3. Cambiar de unidades de superficie y volumen.			
4. Operar y cambiar unidades con potencias de diez.			
5. Expresar cualquier número como potencia de diez			
6. Hacer predicciones sobre superficies y volúmenes comunes.			
7. Relacionar una fracción o parte de algo con su porcentaje, %.			
8. Aplicar las fracciones sobre una cantidad elevada y operar en consonancia.			
9. Hacer un reparto con fracciones sencillas, mitad, tercera parte, etc.			

Conceptos de densidad y p. específica

- Cambios de estado, sólido, líquido y gaseoso.
- Volúmenes de sólidos regulares, cubo, esfera, cilindro, cono.
- Propiedades específicas (o específicas) y generales de las sustancias.
- Densidad de sólidos, líquidos y gases.
- La densidad como función lineal de dos variables, masa y volumen.
- Tablas y gráficas de masa-volumen-densidad.
- La flotación de los cuerpos.
- Flotar y hundirse.

Autoevaluación de propiedades específicas. Cambios de estado. Densidad y gráficas.

Contesta adecuadamente a la prueba que el profesor te suministre. Después responde con bien, regular o mal, a las siguientes cuestiones de autoevaluación:

Sé ...	Bien	Regular	Mal
1. Definir materia como una realidad que tiene masa y volumen.			
2. Definir propiedad específica como propiedad que sirve para describir y distinguir las sustancias.			
3. Poner ejemplos de sustancias y propiedades específicas.			
4. Identificar los cambios de estado como cambios físicos.			
5. Definir t^{a} de fusión y t^{a} de ebullición de una sustancia pura.			
6. Definir la densidad como la masa que contiene la unidad de volumen de un cuerpo.			
7. Medir volúmenes experimentalmente por el método de inmersión.			
8. Identificar y nombrar los aparatos de laboratorio para medir volúmenes de líquidos y masas de sólidos y líquidos.			
9. Calcular la densidad de un cuerpo o sustancia sabiendo la masa y el volumen.			
10. Calcular la masa de un cierto volumen de un cuerpo sabiendo su densidad o el volumen de cierta masa del cuerpo.			
11. Diseñar un método experimental para hallar la densidad de un sólido o un líquido.			
12. Identificar las sustancias puras por alguna de sus propiedades específicas.			
13. Definir sustancia pura como una parte de materia dotada de las propiedades específicas medibles siguientes: punto de fusión, punto de ebullición y densidad.			
14. Cambiar de unas unidades densidad a otras.			
15. Completar los datos e interpretar tablas masa-volumen-densidad de un cuerpo o sustancia.			
16. Interpretar tablas masa-volumen de una sustancia			
17. Construir la gráfica de la densidad correspondiente a una tabla masa-volumen de una sustancia, en coordenadas cartesianas.			
18. Interpretar las gráficas masa-volumen de un cuerpo o sustancia			

Conceptos de sustancias puras, elementos y compuestos

- ✓ Definición de sustancia pura.
- ✓ Elementos más importantes.
- ✓ Clasificación de los elementos de la Tabla Periódica.
- ✓ Formulación inorgánica.

Autoevaluación de sustancias puras, elementos y compuestos (En el cuaderno)

Contesta adecuadamente a la prueba que el profesor te suministre. Después responde con bien, regular o mal, a las siguientes cuestiones de autoevaluación:

Sé ...	Bien	Regular	Mal
1. Definir sustancia pura como una parte de la materia dotada de propiedades específicas medibles y que pueden servir para identificarle como densidad, temperatura de fusión y ebullición.			
2. Diferenciar los dos tipos de sustancias químicas puras: elementos y compuestos.			
3. Definir electrolisis como el paso de corriente eléctrica a través de una disolución.			
4. Que con la electrolisis podemos encontrar disoluciones conductoras, aislantes y sustancias que se decomponen en otras más simples			
5. Que con el calentamiento directo de una sustancia se puede provocar su descomposición en otras más simples como con la piedra calcárea o carbonato de calcio.			
6. Expresar las fórmulas químicas del carbonato de calcio, dióxido de carbono, óxido de calcio, agua, oxígeno, hidrógeno y amoníaco.			
7. Distinguir fenómeno físico de fenómeno químico según haya o no cambios en las sustancias químicas iniciales			
8. Definir un elemento químico como una sustancia que no puede descomponerse en otras más simples (como lo definió Robert Boyle).			
9. Que Antoine Lavoisier, considerado padre de la química, Alessandro Volta y Humphry Davy contribuyeron al descubrimiento y clasificación de los elementos.			
10. Distinguir los elementos metálicos de los no metálicos por sus diferentes propiedades de aspecto, densidad, temperaturas de fusión y ebullición.			
11. Expresar los símbolos de los elementos químicos de la tabla periódica, salvo las tierras raras.			

Prueba de toda la unidad

1. En una piscina hay $0,25 \text{ dam}^3$. Le añadimos 50 m^3 . ¿Cuál será el volumen final en m^3 ? Por último expresa ese volumen en litros utilizando las potencias de diez.
2. Al comprar una moto y una bici me gasto 3.600 € ¿Cuánto vale cada una si la moto cuesta triple que la bici?
3. Quiero comprar un frigorífico cuyo precio es de 500 € Para calcular el precio final hay que aplicarle un IVA del 16% . Sobre este precio final en la tienda “Magnus” me hacen un descuento del 10% y en la tienda “Vendebien” me rebajan 60 € ¿Cuál es la mejor oferta? ¿Cuánto pagaré al final?
4. Sabiendo que 3 litros de tetracloruro de carbono pesan $4,5 \text{ kg}$, calcula su densidad en g/cm^3 y en kg/m^3 (SI) y calcula el peso de 100 cm^3 de ese líquido.
5. Los tres estados de la materia son sólido, líquido y gaseoso. Explica las características de los estados sólido y gaseoso a nivel molecular, es decir, con la teoría atómico-molecular.
6. ¿Qué es una sustancia pura? ¿Qué es una propiedad característica o específica de las sustancias? Además cita cuatro propiedades características.

7. Imagínate que sólo conociésemos dos clases de átomos: los de níquel (negros) y los de oxígeno (blancos). Suponiendo que se pudieran ver esos átomos, dibuja las representaciones de:
- 7.1. Tres átomos libres de oxígeno.
 - 7.2. Tres moléculas triatómicas de oxígeno formando ozono, O_3
 - 7.3. Tres moléculas del compuesto FeO
 - 7.4. Tres moléculas del compuesto Fe_2O_3
8. Elabora un diagrama de flujo con la descripción de las distintas fases del proceso de potabilización del agua en la Planta Potabilizadora de Zaragoza.
9. Escribe la fórmula, las valencias de cada elemento en el compuesto, y alguna propiedad de los siguientes compuestos:
- 9.1. Amoniaco
 - 9.2. Óxido de hierro (III)
 - 9.3. Ácido sulfúrico
10. ¿Qué es el Plan hidrológico nacional? ¿Qué volumen pretenden trasvasar del Ebro anualmente y a qué zonas o regiones? Explícalo.

Nota: Cada cuestión se calificará con 1 punto. Recuerda que la presentación limpia y expresión también influyen en la puntuación.

Al acabar la prueba antes de entregarla realiza tu autoevaluación, indicando sólo BIEN, REGULAR o MAL, de las diferentes cuestiones en la columna correspondiente.

CUESTIONES PRUEBA	AUTOEVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1. Cambios de unidades		
1. Potencias de diez		
2. Operaciones lógico-algebraicas		
3. Porcentajes		
4. Densidad y cambio de unidades		
5. Estados de la materia		
5, 7. Teoría atómico-molecular		
6. Sustancias puras		
8. Potabilización de aguas		
7, 9. Formulación inorgánica		
10. Planes hidrológicos		

ANEXOS

ANEXO I - plantas potabilizadoras

Explicación de términos comunes en los procesos de las plantas potabilizadoras.

- Busca el significado de los siguientes términos. Después de una breve discusión, el profesor dirigirá la correspondiente puesta en común para aclarar cada término. :
- Floculación.
- pH
- CV de potencia.
- m^3/s
- $m^3 \cdot Hm^3$
- Filtración.
- Decantación.
- Cloración.
- Kvoltios.
- mm de diámetro.
- Coagulación.
- ppm.

Planta potabilizadora de agua de Casablanca (visita guiada)

Instrucciones para la visita a la potabilizadora:

- Comportate con educación siguiendo las indicaciones del acompañante.
- Lleva una pequeña libreta para tomar notas.
- Después de la visita realizarás trabajos de elaboración de un diagrama de flujo, de descripción de procesos de potabilización y de confección de carteles con la información recogida.
- También deberás recoger una muestra de agua sin potabilizar para estudiarla posteriormente en el Instituto.

Cuestiones que debes realizar en tu cuaderno con la ayuda del folleto de información general de la Planta Potabilizadora:

LÍNEA DE TRATAMIENTO

1. ¿Cuál es actualmente el caudal de entrada de agua en la Planta?
2. Busca información sobre las fuentes de abastecimiento de agua para la Planta y sobre la diferente calidad del agua según la fuente utilizada.
3. Haz un resumen sobre las fases que comprende el proceso de potabilización del agua en la Planta Potabilizadora. Elabora un diagrama de flujo con la descripción de las fases del proceso de potabilización.
4. El 6,5 % del total captado es consumido en la potabilización en lavado de filtros y purgas. ¿Qué volumen de agua supone al año?

CONSUMO GENERAL

5. Busca información sobre el consumo anual de agua total captada por la Planta Potabilizadora en 1999 y la evolución del consumo en los últimos años.
6. Con los datos anteriores indica el % de agua captada del Canal y del Ebro en 1999.
7. Busca la población de hecho de Zaragoza ese año y calcula el gasto por habitante y año teniendo en cuenta que del agua captada por la Potabilizadora un 6,5 % se gasta en la propia potabilización.

Actividad web: Buscar en Internet

Busca en Internet el gasto de agua de la ciudad de Zaragoza en el año pasado.

REACTIVOS UTILIZADOS

8. Haz un resumen de los reactivos empleados en la Planta y su almacenamiento.
9. Cita la dosis media de reactivos en el tratamiento del agua.
10. Busca las fórmulas químicas correspondientes a los reactivos citados.

CALIDAD DEL AGUA

11. Haz un resumen del control de calidad del agua a la entrada a la Planta y a la salida.
12. Cita los datos de específicas básicas del agua de salida de la Potabilizadora en el año 2008, es decir, del agua potable en Zaragoza.
13. Cita las fórmulas de todos los compuestos y elementos químicos anteriores.
14. Busca toda la información posible sobre el concepto e importancia del pH.
15. ¿Qué es la turbidez de agua? ¿Cuál es la turbidez de entrada? ¿Y la turbidez de salida?
16. ¿Qué es la dureza del agua?
17. ¿Qué es la conductividad de una sustancia?

CONSUMO DIARIO DE AGUA

18. El consumo diario de agua en Zaragoza, por habitante se cifra en unos 350 litros. De ellos solamente 56 litros corresponden a uso doméstico. Explica en que crees que consisten los usos que podríamos denominar "no domésticos".
19. ¿Qué porcentaje del consumo diario por habitante corresponde a uso doméstico y a uso no doméstico (otros usos)?. Presenta los resultados, en %, en un diagrama de sectores.
20. De los 56 litros de uso doméstico diarios por habitante, cuántos corresponden a beber, comida, limpieza, aseo, lavar. Presenta los resultados, en litros, en un diagrama de barras. Además presenta los resultados, en %, en un diagrama de sectores.
21. Reflexiona sobre el consumo doméstico de agua tuyo o de tu familia. ¿Dónde podrías o podríais ahorrar agua?
22. Elaborar en grupos carteles con la información recogida.

Los análisis de agua potable

El agua, símbolo de pureza transparente y cristalina, es un elemento frágil y sensible a contaminaciones diversas. En nuestra sociedad de consumo, abundancia y confort, los distintos métodos de producción industrial y agrarios van cargando el agua de elementos indeseables, que pueden perjudicar su salud.

La calidad del agua distribuida por la red urbana, está correctamente controlada por los municipios y en la mayoría de los casos, cumple las normas oficiales de potabilidad. En el caso de aguas naturales (pozos, fuentes, ríos...) este control no existe, por lo que la potabilidad debe ser verificada por el usuario.

Los análisis de aguas sirven para verificar la potabilidad de su agua de consumo: las normas de potabilidad fijan los umbrales que limitan la presencia de elementos indeseados. Entre los más corrientes se encuentran:

El color: Un agua coloreada implica la presencia de elementos extraños.

El pH (o grado de acidez): Un agua demasiado ácida o demasiado básica tendrá más posibilidades de recoger elementos indeseables. Debe estar en torno a 7,5.

El Amonio y los Nitritos: Su presencia indica, a menudo una contaminación localizada en el sitio de recogida de la muestra, por ejemplo animales muertos o vegetales en descomposición. Esta contaminación suele ir acompañada de la presencia de gérmenes.

Los Nitratos: Desgraciadamente están presentes en la mayoría de las aguas. Proviene de la contaminación difundida por la erosión natural de los suelos o de los abonos. Su concentración debe ser inferior a 50 mg/l.

Los Coliformes y los Estreptococos fecales: Son gérmenes, a priori inofensivos, presentes en el intestino del hombre y de los animales; pero su presencia en el agua indica una polución fecal que a menudo está asociada con la presencia de gérmenes patógenos menos fáciles de evidenciar.

La dureza (o alcalinidad): Este elemento es sobre todo perjudicial por el riesgo de incrustaciones calcáreas en instalaciones sanitarias, pero al contrario un agua demasiado blanda es a menudo agresiva y puede afectar a los metales.

Cloruro: Este elemento no es tóxico, pero es perjudicial para las personas que deben seguir un régimen hiposódico. Las aguas que contienen demasiadas sales son corrosivas y pueden afectar a los metales.

Otros elementos: El hierro, los fosfatos, el magnesio, los sulfatos, etc. pueden causar perjuicios diversos, si exceden sus valores normales.

La cloración: El control del cloro es muy importante. Si la proporción de cloro es insuficiente, la esterilización sea incompleta; si el aporte de cloro es demasiado elevado, el agua tendrá un sabor desagradable y/o dañará sus ojos.

ANEXO II - El agua como “enemigo” (dureza)

El Periódico, 22 de junio de 2000

El agua de Zaragoza es muy dura, lo que quiere decir que transporta gran cantidad de cal. Dejando a un lado el negativo efecto que este hecho puede llegar a tener para la salud de los zaragozanos, una de las afecciones más notable es la que tiene para los electrodomésticos. Zaragoza bebe un agua muy dura, procedente del Canal Imperial de Aragón o, en algunas épocas del año, directamente del río Ebro. La abundancia de cal en el recurso produce diversos efectos, uno de los cuales es la afección directa a los electrodomésticos, que ven acortada su vida útil porque su sistema resulta dañado.



Incrustaciones.

Los grifos zaragozanos sufren en buena medida la acumulación de cal.

Los promotores del proyecto de abastecimiento a Zaragoza y su entorno con agua del pantano pirenaico de Yesa argumentan que un recurso mil veces mejor que el actual aumentará la calidad de vida de los zaragozanos. Aparte de los beneficios para la salud, señalan que si el agua es más blanda el funcionamiento y el rendimiento de los electrodomésticos serán notablemente más satisfactorios.

Daño a las resistencias.

Pero, ¿de qué forma la cal es nociva para estos aparatos? Como explica Jesús Sánchez, jefe de Producto de Lavadoras y Secadoras de Balay, empresa zaragozana del sector, depende del electrodoméstico de que se trate.

En el caso de lavadoras, la afección puede ser considerable. La cal del agua se va incrustando progresivamente en la resistencia que calienta el recurso. Es cierto que este hecho no resta eficacia al aparato, pero sí reduce la vida útil de la citada resistencia, que dura menos tiempo que si se utilizara un agua blanda y pobre en este mineral. "Al crearse una pared aislante, la resistencia trabaja cada vez peor", asegura el representante de la empresa.

Sánchez indica que la cal puede llegar a afectar al ciclo de lavado porque hace que el detergente "funcione peor". El mineral se deposita en la ropa y le da sensación de rigidez, como añade José Manuel Sanz, del departamento de Medio Ambiente de la empresa. Esto se compensa con el suavizante, pero es necesario utilizar mayores cantidades que las exigidas en zonas donde el recurso es más blando.

Por eso, al igual que se mejoran estos aparatos para hacer frente a la acción de la cal, se añaden determinados agentes al detergente para que bloqueen la precipitación del mineral. Para las lavadoras, igualmente, hay sustancias que periódicamente liberan el sistema de cal.

Algo parecido sucede con las calderas. El agua pasa por un circuito y se calienta bruscamente. La cal se acumula en las paredes de los tubos y va obstruyendo el canal conductor. En algunos casos se

forman auténticos tapones que impiden el paso del recurso y la única solución la tiene el fontanero. "Esto también puede darse en la canalización de la vivienda", indica Jesús Sánchez.

Los lavavajillas funcionan de otra manera, porque incorporan en sus sistemas descalcificadores que libran al agua de cal antes de que entre en contacto con la vajilla. Los restos blancos en vasos y platos son síntomas claros de que el mineral no se ha eliminado totalmente, algo que no es habitual con los aparatos que se fabrican hoy en día. Porque el descalcificador cambia las sales de calcio por las de sodio antes de lavar, por eso el electrodoméstico consume sal. Sin embargo, de nuevo la dureza del agua es un factor a tener en cuenta, ya que la necesidad de sal no se da en el caso de las aguas blandas. Por el contrario, un recurso como el de Zaragoza puede llegar a requerir entre 40 y 50 gramos de sal por cada ciclo de lavado.

No es una cuestión de marcas de electrodomésticos, porque el problema es el mismo para todos. Los especialistas de Balay coinciden en la importancia de la fuente de suministro para paliar la afección de la cal en los aparatos.

Esta influencia negativa puede verse fácilmente en los grifos de los hogares zaragozanos, que periódicamente es necesario limpiar de cal. A veces, incluso, el tapón es tan considerable que apenas deja pasar el agua. Los promotores de la traída de Yesa aseguran que el recurso del pirineo hará más longevos los electrodomésticos.

Librar de cal toda la casa.

Jesús Sánchez, explica que existen descalcificadores que libran de cal todos los aparatos de un hogar. Con forma de botella de acero de unos 20 centímetros, funcionan con sal y producen el intercambio entre las sales de calcio y las de sodio. Hay sistemas más sencillos y menos costosos, basados en principios magnéticos.

En otras comunidades, como Madrid, que tiene un agua de gran calidad, el problema de la cal es mucho menor o prácticamente inexistente, como sucede en el Pirineo oscense y en Teruel. Estas dos zonas no registran tantos efectos negativos como Zaragoza. Pero la mayoría de la población aragonesa está en el valle del Ebro.

Comentario.

Lee atentamente el texto y responde a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué es la dureza del agua?
2. ¿Realmente el agua lleva cal, entendida como CaO ó Ca(OH)_2 , o lleva otras cosas?
3. ¿De dónde procede el agua que "bebe Zaragoza"?
4. ¿Es dura el agua de Zaragoza?
5. Explica las principales consecuencias de utilizar un agua dura.
6. ¿Qué es un descalcificador?

ANEXO III. Exposición Internacional de Zaragoza de 2008

La **Exposición Internacional de Zaragoza** se celebró en Zaragoza del 14 de junio al 14 de septiembre de 2008 y cuyo eje temático fue «Agua y desarrollo sostenible». La localización del recinto de la Exposición formó parte de la ribera del meandro de Ranillas, una curva que el río Ebro hace a su paso por la ciudad.

La mascota de la Expo 2008 es una gota de agua. La mascota se llama «Fluvi», de *flumen vitae* (en latín, ‘río de la vida’).

«Agua y desarrollo sostenible» es el amplio epígrafe bajo el que se desarrolló la Exposición. Este tema principal se divide en varios subtemas: «El agua, recurso escaso»; «el agua para la vida»; «los paisajes del agua» y «el agua como elemento de relación entre los pueblos». En definitiva, el agua como protagonista del siglo XXI.

El tema elegido es de importancia vital tanto en la actualidad como para futuras generaciones. El agua es vida, es materia prima, es energía, es un camino de unión entre pueblos y regiones, es germen de civilización y fuente de cultura. Es, ante todo, un símbolo de universalidad.



Plano del recinto



1. **Pabellón Puente**
2. Torre del Agua
3. **Lluvia**: Angola, Bulgaria, China, Kazajistán, Libia, México, Nepal, Nigeria, Polonia, Portugal, República, Eslovaca, Rusia, Turquía.
4. **Pabellón Telefónica de las Artes**
5. **Montañas**: Afganistán, Andorra, Austria, Italia, Pakistán, Suiza.
6. **Agua extrema**
7. **El Faro**
8. **África Subsahariana**: Camerún, Etiopía, Guinea Ecuatorial, Kenia, Malí, Mozambique, Namibia, Níger, Senegal, Sudáfrica, Sudán, Tanzania, Uganda.
9. **Tribuna del Agua**
10. **Viento**: Alemania, Bélgica, Croacia, Dinamarca, Francia, Grecia, Hungría, Lituania, Países Bajos, Rumanía, Suecia, La Santa Sede.
11. **Sed**

12. **América Latina:** Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Secretaría General Iberoamericana, Uruguay, Venezuela.

13. **Ciudades de Agua**

14. **Oikos**

15. **Comunidad del Caribe:** Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Dominica, Granada, República Cooperativa, de Guyana, Haití, Jamaica, San Cristóbal y Nieves, S. Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago.

16. **Balcón del Mediterráneo:** Malta, Mónaco, República de Chipre.

17. **Sol:** Argelia, Corea, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Indonesia, Islas Salomón, Japón, Kuwait, Malasia, Marruecos, Mauritania, Mongolia, Palaos, Tailandia, Timor Oriental, Tonga, Túnez, Vanuatu, Vietnam, Yemen.

18. **Oasis:** Arabia Saudí, Egipto, Jordania, Omán, Qatar.

18. **Agua compartida**

19. **Pabellón de España**

20. **Acuario fluvial**

21. **Ríos:** Acciona, Agua Viva, Andalucía, Asturias, Ayuntamiento de Zaragoza, CAI, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Catalunya, Ceuta, Comunitat Valenciana, Correos, Diputación Provincial de Zaragoza, Euskadi, Extremadura, Galicia, Grundfos, Ibercaja, Illes Balears, La Rioja, Comunidad de Madrid, Melilla, Región de Murcia, Navarra, ONU, Unión Europea.

22. **Pabellón de Aragón**

Arquitectura y superficies



Torre del Agua



Pabellón de Aragón



Pabellón Puente y telecabinas.

Algunas construcciones y espacios emblemáticos de la Expo son:

- El **Pabellón Puente** que une el recinto con el barrio de la Almozara y que fue encargado a la prestigiosa arquitecta iraquí Zaha Hadid. Cuando finalice el evento, será utilizado por la entidad Ibercaja como recinto para exposiciones.
- El **Pabellón de España** del arquitecto navarro Patxi Mangado, un edificio climáticamente sostenible, cuya refrigeración se produce de forma natural mediante el agua de lluvia. Su estructura se asemeja a un bosque.

- El **Pabellón de Aragón** de los arquitectos Olano y Mendo. Externamente se asemeja a una cesta de mimbre.
- El **Palacio de Congresos** de Nieto Sobejano.
- La **Torre del Agua**, de 76 metros de altura, que permite canalizar el agua del recinto de la Expo creando un circuito cerrado en el que se podrán realizar diversas actividades. Diseñada por Enrique de Teresa. En su interior contiene la exposición "Agua para la vida" y la escultura *Splash* de 21 metros que simula una explosión de agua, diseñada por Program Collective formado por: Mona Kim, Todd Palmer, Olga Subirós y Simon Taylor, y desarrollada por Pere Gifre.
- El **Acuario fluvial**, que es el mayor acuario fluvial de Europa
- La **Pasarela del Voluntariado** del ingeniero Javier Manterola que, con una longitud de 277 m, une las dos orillas sin ningún apoyo sobre el río, con un mástil de 75 metros de altura.
- El **Pabellón del voluntariado (el faro)**, gestionado directamente por ONG's. obra del arquitecto Ricardo Higuera. Está construido a base de cerámica con las técnicas tradicionales de los cántaros para agua. Popularmente recibe el nombre de "El botijo". Como curiosidad, debió protegerse de la crecida que se produjo en el río escasas fechas antes de la inauguración de la exposición.
- El **Puente del Tercer Milenio** conecta el margen derecho del Ebro con la Expo.
- El Pabellón Latinoamericano "Bajo la lluvia, selvas y bosques latinoamericanos" expresa el valor del agua de las selvas y los bosques latinoamericanos, integrándose elementos climáticos, edáficos, zoológicos, botánicos e hidrológicos en sus conceptos expositivos, sobre el Río Ebro, a cargo del arquitecto mexicano Francisco López Guerra.
- Las **Plazas temáticas**. Seis plazas que desarrollan una serie de exposiciones y espectáculos como estímulo a la reflexión sobre el agua.
- El **Anfiteatro**.
- Unas **Telecabinas** unen la Estación Intermodal de Zaragoza - Delicias con el parque metropolitano y el recinto de la Expo.

Países participantes

En la Expo 2008 participaron un total de 108 países. Entre estos países cabe destacar la participación de todas las naciones de la Hispanidad menos Puerto Rico y Sáhara Occidental que aún siguen en proceso de descolonización; otro grupo que acude es el de los 19 de los 27 países de la Unión Europea, estas ocho excepciones son Eslovenia, Estonia, Finlandia, Irlanda, Lituania, Luxemburgo, Reino Unido y la República Checa. También participaron todas las Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas españolas así como dos organizaciones internacionales: la ONU y la Unión Europea.

Imagen de Aragón

Zaragoza y la Expo 2008 son desde 2007 la imagen para promocionar Aragón como destino turístico. Expoagua firmó un convenio con Turespaña para desarrollar las campañas internacionales de los dos próximos años. El presupuesto de este proyecto, en el que también participarán las tres administraciones, será de 750.000 euros. Los destinos seleccionados dentro del acuerdo marco firmado con Turespaña incluyen Reino Unido, Alemania, Italia, Francia, Portugal y Bélgica.

A lo largo del mes de marzo de 2007, el evento se promocionó en los principales certámenes turísticos europeos:

ANEXO IV. El Ebro dentro de 60 años

El Ebro será incapaz de abastecer a su propia cuenca en sólo 60 años. Un informe elaborado por Ecologistas en Acción asegura que el cambio climático hará imposible cualquier trasvase del Ebro, porque el río no será capaz de cubrir las propias necesidades de su cuenca en sólo 60 años.

Con la actual evolución de consumos en el Ebro, en poco más de 50 años la cuenca será deficitaria y necesitará de aportaciones exteriores para garantizar todos los abastecimientos. Esta es una de las falta de previsión sobre cambio climático que el ministerio de Medio Ambiente ha incluido en el Plan Hidrológico Nacional (PHN). Para los ecologistas, la obra del trasvase dejaría de tener utilidad antes de que terminara de pagarse.

El modelo de evolución del cambio climático en España refleja que en 60 años se reducirán las precipitaciones hasta un 17%. Según el informe de Ecologistas en Acción, sin que exista trasvase, en el año 2060 (cinco años antes de que se pudiera amortizar el posible trasvase) el Ebro consumirá el 105% de sus recursos, por lo que será una cuenca deficitaria. La situación se complicaría mucho más si existiera un trasvase.

Ecologistas en Acción critica que estos modelos de previsión, que son los oficialmente reconocidos por el ministerio, sólo se han aplicado hasta el año 2020, cuando el trasvase entraría en funcionamiento en el 2015. El estudio de la organización aplica los modelos hasta los años 2040 y 2060, y recoge unas reducciones de caudal de 4.220 y 6.394 hectómetros cúbicos respectivamente. Estos cálculos incluyen las previsiones de aumento del consumo para los próximos años que recoge el PHN.

Estas previsiones también harían fuertes estragos en las otras cuencas de la mitad norte como la del Tajo (que en el 2060 tendría una merma de 4.409 hectómetros cúbicos) y la del Duero (cuya merma sería de 6.969 hectómetros). El documento presentado ayer en Zaragoza por los ecologistas incluye propuestas y alternativas para un uso racional del agua. El portavoz de la organización en Huesca, Chesús Ferrer, consideró que el PHN se reduce a «una justificación del trasvases del Ebro a la cuenca del Mediterráneo» y consideró que tiene carencias de vital importancia. Por ello, los ecologistas, que tienen un representante en la permanente del Consejo nacional del Agua, apoyarán al Gobierno de Aragón en su pretensión de que se retire el PHN.

Las alternativas propuestas por los ecologistas se basan en una mayor eficiencia y en un uso racional del agua. Así, Ferrer explicó que en la actualidad el 50% del agua para agricultura se pierde en los embalses o en las conducciones, por lo que una mejora de su gestión llevaría a ahorrar cinco veces la cantidad que se quiere trasvasar. Por otra parte, Ecologistas en Acción considera que el PHN no realiza un análisis realista del coste económico y ambiental de las obras de regulación y del trasvase.