



ESPAD Nivel I

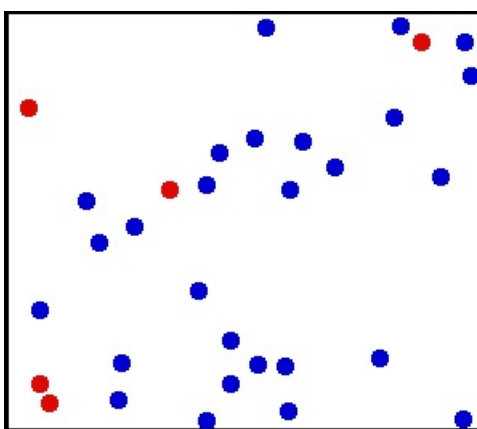
**Ámbito Científico
Tecnológico**

Contenidos

**Del papel a los plásticos:
Estados de agregación. Mezclas y disoluciones**

En este tema se van a abordar cuestiones sobre los estados que presenta la materia. Además vamos a ver que la teoría que mejor describe el comportamiento de la materia es la teoría cinético-molecular.

y cómo esta teoría explica las transformaciones de un estado a otro.



Modelo cinético-molecular

Imagen de Greg L en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Por otra parte también vamos a estudiar las diferencias que hay entre sustancias puras y mezclas y cómo son las técnicas más habituales para separar los componentes de una mezcla.

Dentro de las mezclas merece especial atención el estudio de las disoluciones. Aprenderemos a reconocer la presencia de disoluciones y cómo se mide la concentración de los componentes de una disolución.

1. Constitución de la materia



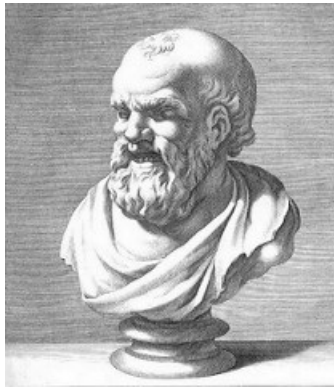
Coge un trozo de materia, un papel por ejemplo, y divídelo en trozos, ¿será esa la estructura básica de la materia? Divide los trozos en otros menores.



Imagen de elaboración propia

Todo esto puede llevar a pensar que en algún momento tras muchos cortes encontrarás el "trozo que no se puede dividir", el componente básico del papel.

Demócrito (460 AC - 370 AC), filósofo griego fue el primero en pensar que la materia estaba constituida por partículas indivisibles a las que llamó "**átomos**" (que significa indivisible).



Demócrito

Imagen de Tomisti en [Wikimedia Commons](#). Dominio público

En aquel tiempo no había métodos para poder demostrar su existencia, así que simplemente postuló dicha hipótesis. Tampoco diferenció entre átomos y moléculas. Pensaba que existían átomos de cada tipo de sustancia.

Durante muchos siglos los científicos no pudieron demostrar la existencia de los átomos. En 1808, Dalton, químico inglés, publicó su libro "Un nuevo sistema de Filosofía Química". En él expone su teoría sobre la constitución de la materia, que se basa en tres postulados:

1. Cada elemento químico está formado por partículas diminutas e indivisibles llamadas átomos. Dichos átomos no se pueden transformar unos en otros.
2. Los átomos de un elemento tienen todos igual masa y las mismas propiedades y son distintos de los átomos de cualquier otro elemento.
3. Los compuestos químicos están formados por uniones de átomos de distintos elementos que se llaman moléculas. La proporción numérica entre ellos es simple y constante.



John Dalton

Imagen de Henry Roscoe en [Wikimedia Commons](#). Dominio público

Importante

Cada elemento químico está formado por partículas diminutas e indivisibles llamadas átomos.

Estos postulados definen un **modelo** para la materia.

Los **elementos químicos** son sustancias formadas por **moléculas** con un sólo tipo de **átomos** (aunque puede haber varios átomos iguales) y los compuestos son agrupaciones sencillas de átomos de distintos elementos.

Con los postulados de Dalton la idea de la **discontinuidad** en la materia. Por lo tanto, ya podemos llegar al componente básico del papel, ya que conocemos el tamaño de los átomos: serían necesarios unos 90 cortes sucesivos para aislar una sola partícula del papel. En realidad, ello no es posible, debido al pequeño tamaño de ésta y a la falta de herramientas para realizar un corte tan fino.

Comprueba lo aprendido

Según Dalton, los átomos pueden transformarse en otros para formar las moléculas.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

No. Según Dalton, los átomos no se pueden transformar los unos en los otros

Según Dalton, un átomo de oxígeno y uno de hidrógeno pueden tener la misma masa y propiedades.

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Dos átomos de elementos diferentes tienen diferente masa y propiedades.

Según Dalton, las moléculas están formadas por uniones de átomos de distintos elementos.

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

1.1. Los átomos

Los átomos son los componentes básicos de la materia. Un átomo está constituido por:

- Una **corteza** donde se encuentran los **electrones** (con carga eléctrica negativa)
- Un **núcleo** que es la parte central del átomo, formado por los **protones** y **neutrones**.

En el núcleo se concentra aproximadamente el 99.99% de la masa total del átomo y tiene carga positiva.

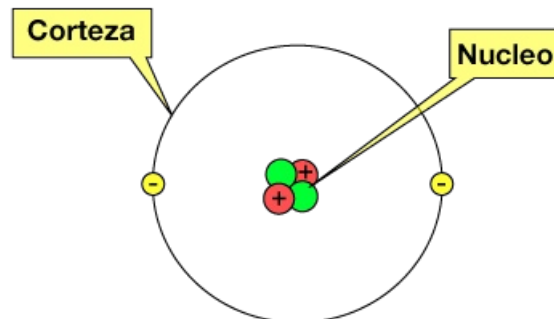


Imagen de elaboración propia

Importante

Los átomos son los componentes básicos de la materia y están divididos en **corteza** (donde se encuentran los **electrones**) y **núcleo** (formado por los **protones** y **neutrones**).

En la naturaleza hay 92 tipos de átomos diferentes (y otros cuantos más obtenidos de forma artificial). Cada uno de ellos tiene su nombre y se representan con un **símbolo**. Por ejemplo, el oxígeno es la O, el hidrógeno la H, el sodio Na, el cloro Cl, el carbono C, el calcio Ca...

Los símbolos de todos los átomos se agrupan en la **tabla periódica** que está convenientemente organizada en función de las propiedades de los elementos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H Hidrógeno 1,008																	2 He Helio 4,0026...
3	Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,0121...											5 B Boro 10,81	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrógeno 14,007	8 O Oxígeno 15,999	9 F Flúor 18,998...	10 Ne Neón 20,1797
11	Na Sodio 22,989	12 Mg Magnesio 24,305											13 Al Aluminio 26,981...	14 Si Silicio 28,085	15 P Fósforo 30,973	16 S Azufre 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argón 39,948
19	K Potasio 39,0983	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,955...	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,9415	24 Cr Cromo 51,9961	25 Mn Manganeso 54,938...	26 Fe Hierro 55,845	27 Co Cobalto 58,933...	28 Ni Níquel 58,6934	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galio 69,723	32 Ge Germanio 72,63	33 As Arsénico 74,921...	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptón 83,798
37	Rb Rubidio 85,4678	38 Sr Estroncio 87,62	39 Y Itrio 88,905...	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Níobio 92,906	42 Mo Molibdeno 95,95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 101,07	46 Pd Paladio 106,42	47 Ag Plata 107,86	48 Cd Cadmio 112,414	49 In Indio 114,818	50 Sn Estanho 118,710	51 Sb Antimonio 121,760	52 Te Telurio 127,60	53 I Yodo 126,90...	54 Xe Xenón 131,283
55	Cs Cesio 132,90...	56 Ba Bario 137,327	57-71 Lantanoide	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalio 180,94...	74 W Wolframio 183,84	75 Re Renio 186,207	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,217	78 Pt Platino 195,084	79 Au Oro 196,96...	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Talio 204,38	82 Pb Plomo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98...	84 Po Polonio (209)	85 At Astatio (210)	86 Rn Radón (222)
87	Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103 Actinoide	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (271)	107 Bh Bohrio (272)	108 Hs Hassio (277)	109 Mt Meitnerio (278)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (282)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (286)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovio (290)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Tenessio (294)	118 Og Oganesson (294)
57	La Lantano 138,90...	58 Ce Cerio 140,116	59 Pr Praseodimio 140,90...	60 Nd Neodimio 144,242	61 Pm Prometio (145)	62 Sm Samario 150,36	63 Eu Europio 151,964	64 Gd Gadolinio 157,25	65 Tb Terbio 158,92...	66 Dy Disprosio 162,500	67 Ho Holmio 164,93...	68 Er Erbio 167,259	69 Tm Terencio 168,93...	70 Yb Yterbio 173,054	71 Lu Lutecio 174,96...			
89	Ac Actinio (227)	90 Th Torio 232,03	91 Pa Protactinio 231,03	92 U Uranio 238,02	93 Np Neptunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curcio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einstenio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Lawrencio (262)			

Imagen de Tximixt en [Wikimedia Commons](#). Licencia CC

Junto al símbolo, en cada casilla de la tabla periódica aparece un número (arriba a la izquierda). Por ejemplo, el 1 en el H (hidrógeno) o el 8 en O (oxígeno). Es el **número atómico** y nos dice el **número de protones** que todos los átomos de ese tipo tienen en su núcleo. Se representa por la letra **Z**.

Normalmente los átomos son **neutros**, tienen el mismo número de cargas eléctricas positivas que negativas, es decir, **tienen el mismo número de electrones que de protones**.

Ejercicio resuelto

Por ejemplo...

Fíjate en la casilla del carbono; el número atómico del carbono es $Z = 6$. Pues bien, esto significa que todos los átomos de carbono del Universo tienen seis protones en su núcleo. No encontraremos un átomo de carbono que tenga 5 protones. Un átomo con cinco protones será, necesariamente, un átomo de boro.

Si el átomo de carbono es **neutro** también tendrá 6 electrones.

Neutrones. Número másico

Aunque todos los átomos de un mismo tipo tienen siempre el mismo número de protones, **no** sucede lo mismo con el número de neutrones.

Por ejemplo, hay átomos de carbono que tienen 6, 7 e incluso 8 neutrones. Pero esto no afecta a que sean átomos de carbono (porque tienen 6 protones)

Al **número conjunto de protones y neutrones** de un átomo (a la suma de los dos) se le llama **número másico** y se representa por la letra **A**.

Una forma habitual de ofrecer toda la información sobre un átomo (símbolo, número de protones, número de electrones y número de neutrones) es escribirlo así:

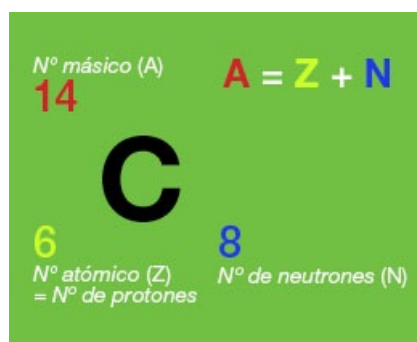


Imagen de elaboración propia

Por ejemplo, en la imagen se representa un átomo de carbono 14, que tiene 6 protones y 8 neutrones. Su número másico es, por tanto, $6 + 8 = 14$.

Dos átomos del mismo tipo, con el mismo número de protones, pero que tengan distinto número de neutrones, se dice que son **isótopos**.

Comprueba lo aprendido

Autoevaluación

1. ¿En qué parte de los átomos se concentra la mayor parte de su masa?

- ☐ En el núcleo
- ☐ En la corteza
- ☐ Se encuentra uniformemente distribuida por todo el átomo.



En efecto, casi toda la masa del átomo (más del 99,99%) se concentra en una zona del mismo, el núcleo, aunque éste tan solo ocupa una parte pequeñísima del átomo.



Lo siento, pero no es correcto. Vuelve a repasar los contenidos para encontrar la solución.



No es correcto. La masa del átomo está concentrada en una zona del mismo.

Solution

1. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
2. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
3. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

2. ¿Cuál de las tres partículas subatómicas tiene carga eléctrica negativa?

- ☐ El neutrón.
- ☐ El electrón.
- ☐ El protón.



No es correcto. Como su propio nombre indica, el neutrón es neutro, no tiene carga eléctrica.



Así es. La carga eléctrica negativa de los átomos está en su corteza, la tienen sus electrones, las partículas más pequeñas de las que forman el átomo.



Lo siento. Los protones sí tienen carga eléctrica, pero positiva.

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)
3. Incorrecto (Retroalimentación)

3. ¿Cuál es el símbolo del cobre?

- ☐ Co
- ☐ C
- ☐ Cu



No, Co es el símbolo del cobalto.



Lo siento, C es el símbolo del carbono.



Muy bien. Se nota que sabes buscar en la tabla periódica, donde están todos los nombres y los símbolos de los átomos.

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Incorrecto (Retroalimentación)
3. Opción correcta (Retroalimentación)

4. Si un determinado átomo tiene 8 protones y 10 neutrones, ¿cuáles serán su número atómico y su número másico?

- ☐ $Z = 8$ y $A = 10$
- ☐ $Z = 8$ y $A = 18$
- ☐ $Z = 18$ y $A = 10$



No es correcto. Repasa los contenidos.



¡Correcto! Porque el número atómico nos dice el número de protones del átomo y el número másico es la suma del número de protones más el número de neutrones.



Lo siento, pero ésta no es la respuesta. Repasa los contenidos y mira qué es el número atómico y qué es el número másico de un átomo.

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)
3. Incorrecto (Retroalimentación)

1.2. Las moléculas

Los átomos no suelen encontrarse libres en la naturaleza, sino con otros átomos formando **moléculas**.

Importante

Una **molécula** es una **combinación de dos o más átomos** que se mantienen fuertemente unidos.

Prácticamente toda la materia que nos rodea está formada por **moléculas** que, a su vez, se forman combinando en distintas cantidades los 92 tipos de átomos diferentes que hay.

Para representar las moléculas de forma sencilla se usan los símbolos de los átomos que las forman y se indica cuántos de esos átomos diferentes forman parte de esa molécula.

Así, por ejemplo, la molécula de agua se representa como **H₂O**, dos átomos de hidrógenos y uno oxígeno.

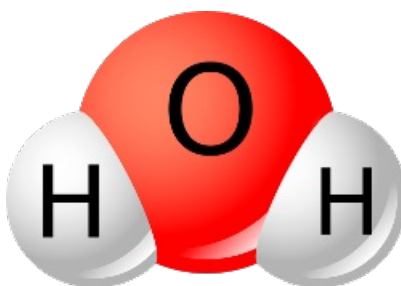


Imagen en [Pixabay](#) - Dominio Público

A esta manera de representar las moléculas, usando los símbolos de los átomos que la forman y los números que indican cuántos átomos de cada clase intervienen en ella se le llama **fórmula de la molécula**.

Comprueba lo aprendido

Autoevaluación

1. La molécula de sulfato de cobre está formada por un átomo de cobre, un átomo de azufre y cuatro de oxígeno. ¿Cuál de las siguientes será su fórmula?

Sugerencia

- ☐ CuSO₃
- ☐ CoSO₄
- ☐ CuSO₄



No es correcto. La molécula de sulfato de cobre tiene 4 átomos de oxígeno y no tres



No es correcto. El Co no es cobre, es cobalto, el cobre se representa por Cu



Correcto, esta es la fórmula de la molécula de sulfato de cobre.

Solution

1. **Incorrecto** (Retroalimentación)
2. **Opción correcta** (Retroalimentación)
3. **Incorrecto** (Retroalimentación)

2. Un **ácido** de interés es el ácido nítrico. Su molécula está formada por un átomo de hidrógeno, uno de nitrógeno y tres de oxígeno, ¿con cuál de las siguientes fórmulas la representarías?

Sugerencia

- ☐ HNiO₃
- ☐ HNO₃

☐ NaNO_3



No correcta, Ni es Niquel, no Nitrógeno.



Es correcto.



No es correcta, ¿dónde está el átomo de hidrógeno?

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)
3. Incorrecto (Retroalimentación)

Comprueba lo aprendido

3. Marca cuál o cuáles de las siguientes fórmulas representan moléculas.

☐ Ni

☐ O_2

☐ H_2O

☐ Na

☐ Fe

☐ H_2

☐ CaCO_3

Solution

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto
5. Incorrecto
6. Correcto
7. Correcto

2. Estados de agregación

Todos los cuerpos están formados por materia, cualquiera que sea su forma, tamaño o estado.

La materia se nos presenta en tres estados fundamentales de agregación: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**.



Sólido: cobre
Imagen de Ikiwaner en [Wikimedia. CC](#)



Líquido: mercurio
Imagen de Unkky en [Wikimedia. CC](#)



Gas: yodo
Imagen de Polakenzen en [Wikimedia. CC](#)

Que una sustancia esté en un estado u otro depende de cómo estén unidas entre sí las moléculas que lo forman. Esa unión va a depender:

- Del equilibrio entre las fuerzas de atracción y repulsión entre las moléculas, que a su vez dependerá **de la sustancia concreta** de que se trate.
- De lo rápido que se estén moviendo, que a su vez **depende de la temperatura** a la que esté la sustancia.

Importante

Los tres estados de la materia son: sólido, líquido y gaseoso.

Es difícil encontrar una sustancia que esté, a temperatura ambiente, en los tres estados de agregación. Salvo una especialmente importante, el **agua**.



Agua en estado sólido y líquido
Imagen de CherryX en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#)

En realidad, nada "es" sólido, líquido o gaseoso. Como el agua, **todas las sustancias pueden estar en estado sólido, líquido o gaseoso... según la temperatura a la que se encuentren.**

Por ejemplo, decimos que el hierro es sólido porque resulta que tenemos que calentarlo mucho si queremos que esté en estado líquido. Pero si lo hacemos, si lo pusiéramos a la temperatura necesaria, veríamos al hierro en estado líquido.

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

- En los **gases** apenas hay fuerzas entre las moléculas y por eso éstas se mueven libremente.
- En los **líquidos** las fuerzas entre las moléculas son más intensas que en los gases. Por eso se mantienen unidas, pero aún conservan gran libertad de movimiento (aunque menos que en los gases)
- En los **sólidos** las fuerzas entre las moléculas son muy intensas. Tanto que prácticamente no pueden moverse, tan solo vibrar.

--	--	--

Propiedades de la materia

La materia, en cualesquiera de sus estados, tiene una serie de propiedades características. Estas propiedades pueden ser:

- **Intensivas:** como son la densidad, la dureza, el punto de fusión, la temperatura, el volumen específico (volumen ocupado por la unidad de masa), el punto de ebullición... que no dependen de la cantidad de materia considerada.
- **Extensivas:** como el volumen o la masa que sí dependen de la cantidad que se tome.

Importante

Las propiedades de la materia pueden ser intensivas o extensivas.

Comprueba lo aprendido

1. Lee el siguiente párrafo y completa los huecos en blanco. Puedes usar las palabras: hielo, gaseoso, nubes condensa, líquido y vapor.

El agua está en la naturaleza en los tres estados posibles: sólido, líquido y . En estado sólido la encontramos formando y nieve fundamentalmente. Cuando se evapora, decimos que es de agua y entonces está en estado . En estado la vemos en ríos, mares, océanos y en las cuando se el vapor de agua.

Enviar

Comprueba lo aprendido

2. ¿En cuál de los tres estados de agregación tienen las moléculas más libertad de movimiento?

- ☐ En el estado sólido.
- ☐ En el estado líquido.
- ☐ En el estado gaseoso.



Lo siento, no es correcto. En estado sólido apenas si pueden desplazarse un poquito.



No es correcto. En estado líquido pueden moverse con cierta libertad, pero no es el estado en el que tienen más libertad de movimiento.



Muy bien, has dado en el clavo. Las moléculas de los gases se mueven con total libertad. Eso sí, siempre en línea recta (hasta que chocan con algo, bien la pared del recipiente donde está el gas o bien otra molécula).

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Incorrecto (Retroalimentación)
3. Opción correcta (Retroalimentación)

3. ¿Cuál de las siguientes frases crees que es más correcta?

- ☐ El oxígeno es una sustancia gaseosa
- ☐ El oxígeno es una sustancia gaseosa a temperatura ambiente.
- ☐ El oxígeno puede ser gaseoso o líquido, pero nunca sólido.



¿Estás seguro/a? Vuelve a leer los contenidos...



Efectivamente, esta frase es la más correcta, porque a otras temperaturas, más bajas, el oxígeno (y cualquier otra sustancia) puede ser líquido e incluso sólido.



No es correcto. Cualquier sustancia puede ser líquida, sólida o gaseosa. Todo depende de la temperatura a la que se encuentre.

Solution

1. Incorrecto (Retroalimentación)
2. Opción correcta (Retroalimentación)
3. Incorrecto (Retroalimentación)

2.1. Modelo cinético-molecular



El hecho de que la materia pueda ser sólida, líquida o gas, no depende de cómo sean los átomos, sino de cómo **interaccionan** unas moléculas con otras para formar un trozo de materia.

La explicación que buscamos nos la da la **teoría cinético molecular**. Los postulados de esta teoría son:

1. La materia está compuesta por partículas muy pequeñas (ya sean átomos o moléculas) en continuo movimiento. Entre ellas hay espacio vacío.
2. La velocidad de las partículas aumenta al aumentar la temperatura y por lo tanto mayor es su energía cinética.
3. Las partículas se mueven en todas las direcciones. En el caso de un gas chocan continuamente entre ellas y con las paredes del recipiente que lo contiene. La cantidad de choques que por unidad de tiempo se producen sobre las paredes del recipiente está relacionado con la presión (a mayor número de choques, más presión se ejerce sobre las paredes del recipiente).

En la siguiente animación puedes visualizar un conjunto de partículas dentro de un recipiente, a modo de partículas que forman la materia.

Animación de Enric Ripoll en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

Comprueba lo aprendido

1. ¿Qué teoría explica porqué la materia puede ser sólida, líquida o gaseosa?

- ☐ La teoría atómica.
- ☐ La teoría cinético molecular.



No es correcto. Esta teoría nos dice que la materia está hecha de átomos, cómo son los átomos y cómo se combinan para formar moléculas, pero no cómo se relacionan entre sí las moléculas.



¡Correcto!

Solution

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

2. Imagina un globo abandonado tras una fiesta en un patio en verano: De madrugada se desinflará un poco pero cuando llegue el mediodía y las primeras horas de la tarde, el globo se hinchará de nuevo pero volverá a desinflarse de noche y en la madrugada. ¿Qué crees que ha ocurrido en su interior? Selecciona la respuesta adecuada.

- ☐ Por la noche la temperatura es menor y por tanto las moléculas se mueven más rápidamente empujando sobre pared del globo haciendo que éste se infle.
- ☐ Durante el día la temperatura es mayor y las moléculas se mueven más rápido haciendo que el gas de interior del globo se expanda, es decir que lo infle.
- ☐ Al medio día en el verano la temperatura es menor y las moléculas se mueven más rápido, por tanto se infla el globo.



No es correcto, a menor temperatura las moléculas se moverán más despacio.



Muy bien, esta es la respuesta correcta.



No es correcto, la temperatura a medio día es mayor y las moléculas se mueven más rápido a mayor temperatura.

Solution

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
3. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

Comprueba lo aprendido

3. Señala cuál o cuáles de las siguientes frases **no** están de acuerdo con las ideas fundamentales de la teoría cinético molecular.

- ☐ Todos los cuerpos están formados por átomos o moléculas.

- ☐ Entre los átomos o moléculas que forman un cuerpo no hay relación alguna. Ni se atraen ni se repelen.

☐ Los átomos o las moléculas que forman un cuerpo están fuertemente unidas. Tanto que no queda entre ellas ningún espacio vacío.

☐ La rapidez con la que se mueven los átomos o moléculas de un cuerpo está relacionada con la temperatura del mismo.

Solution

1. [Incorrecto](#)
2. [Correcto](#)
3. [Correcto](#)
4. [Incorrecto](#)

2.2. Sólidos, líquidos, gases



Sólidos

Entre las partículas que forman los sólidos **hay fuertes interacciones**, tanto que están prácticamente juntas y fijas en sus posiciones de equilibrio.

Aunque pueden desplazarse, sus partículas tienen muy poca libertad de movimiento, **solo pueden vibrar** alrededor de sus posiciones de equilibrio.

Al aumentar la temperatura, la amplitud de la vibración de las partículas se hace mayor por lo que el sólido se dilata.

Lo podemos ver en la siguiente animación. Desplaza el cursor de la temperatura para ver cómo aumenta la vibración de las partículas al aumentar la temperatura:

Animación de Enric Ripoll en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

Este comportamiento de las moléculas de un sólido se traduce en las propiedades que observamos de ellos: tienen forma y volumen fijos, no pueden comprimirse ni expandirse (como hacen los gases por ejemplo) y no se derraman, no fluyen (como los líquidos).

Importante

Los sólidos tienen forma y volumen fijos, no pueden ni comprimirse ni expandirse y no fluyen.

Líquidos

En el estado líquido las partículas se pueden trasladar libremente debido a su energía cinética (debido al movimiento), pero esta energía no es suficiente para vencer totalmente las fuerzas de atracción entre ellas, manteniéndose relativamente juntas.

Por eso los líquidos pueden adquirir la forma del recipiente que los contiene y son prácticamente incompresibles.

Conforme aumenta la temperatura, aumenta la energía cinética de las partículas (y por tanto su velocidad) aumentando la distancia que las separa. A este fenómeno lo llamamos dilatación.

En la siguiente animación podemos ver cómo se comportan las partículas que forman un líquido:

Animación de Enric Ripoll en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

Importante

Los líquidos no tienen forma propia, pero sí volumen propio, no pueden ni comprimirse ni expandirse y son fluidos, pueden derramarse.

Gases

En el estado gaseoso las fuerzas entre las partículas son prácticamente nulas y éstas se pueden mover libremente y la distancia entre ellas es mucho mayor que en los estados sólido y líquido.

Por ello, las partículas de los gases ocupan todo el volumen disponible del recipiente. Los gases son fácilmente compresibles y toman la forma del recipiente que los contiene.

A temperatura y presión ambientales los gases pueden ser elementos como el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el cloro, el flúor y los gases nobles, compuestos como el dióxido de carbono o el propano, o mezclas como el aire...

En la siguiente animación puedes simular qué sucede cuando aumenta la temperatura de un gas. Si mantienes pulsado el botón izquierdo del ratón sobre la escena y lo mueves podrás comprobar cómo aumenta la velocidad de las partículas del gas.

Animación de Enric Ripoll en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

Importante

Los gases no tienen forma ni volumen propio, adoptan la forma y el volumen del recipiente que los contiene y pueden comprimirse y expandirse.

Comprueba lo aprendido

Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas.

a) Según la teoría cinético molecular, las moléculas que forman los sólidos están quietas.

- ☐ Verdadero.
☐ Falso.



No es correcto. Las moléculas de los sólidos también se están moviendo, solo que tienen mucho más restringida su libertad de movimiento.



¡Correcto! Las moléculas que forman los sólidos vibran alrededor de una posición de equilibrio.

Solution

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

b) La fuerza de atracción entre las moléculas de los sólidos es mayor que en los líquidos, por eso los sólidos tienen forma propia.

- ☐ Verdadero
☐ Falso

¡Correcto!

Debes revisar los contenidos

Solution

1. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
2. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

c) Los líquidos tienen volumen propio independientemente del recipiente que los contenga.

- ☐ Verdadero
☐ Falso

Debes revisar los contenidos

¡Correcto!

Solution

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

d) Si en un extremo de una habitación se destapa un frasco de perfume al cabo de un tiempo huele a perfume se puede oler el perfume en toda la habitación. Eso se debe a la propiedad de que los gases se pueden comprimir.

- ☐ Verdadero
☐ Falso

Debes revisar los contenidos

¡Correcto! Se debe a la propiedad de que se pueden expandir.

Solution

1. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
2. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)

2.3. Cambios de estado

Se denomina cambio de estado a la evolución de la materia entre varios estados de agregación sin que ocurra un cambio en su composición. El cambio de estado se produce cuando cambia la energía cinética (velocidad) de sus partículas.

En la siguiente imagen se muestran los diferentes cambios de estado de la materia:



Cambios de estado

Imagen de Josell7 en [Wikimedia Commons](#). Licencia CC

Importante

El estado de agregación de la materia se puede modificar al cambiar la energía cinética de sus partículas.

La fusión y la solidificación

Llamamos fusión al proceso físico mediante el cual un sólido pasa al estado líquido.

Al calentar un sólido, las partículas que lo constituyen aumentan su vibración, con lo que sus partículas se separan cada vez más. A una temperatura determinada, esta separación debilita las fuerzas que las mantienen unidas y se pasa al estado líquido debido a que ahora estas partículas tienen libertad de traslación. A esta temperatura la llamamos **temperatura de fusión**.

Puedes visualizar este proceso en la siguiente animación. Haz clic en el cuadrado gris que está en la escena y comprueba qué le sucede a las partículas que forman el sólido.

Animación de Enric Ripoll en [Proyecto Descartes](#). Licencia CC

La **solidificación** es el paso de un líquido a sólido por medio del enfriamiento. El **punto de solidificación** o de congelación es la temperatura a la cual el líquido se solidifica. Esta temperatura permanece constante durante el cambio, y coincide con el punto de fusión si se realiza de forma lenta (reversible).

Vaporización: evaporación y ebullición. Condensación

Cuando las partículas pasan del estado líquido al gaseoso por haber adquirido suficiente energía cinética para escapar, decimos que se ha producido un cambio de estado líquido-gas o **vaporización**.

Este cambio de estado se puede producir en la **superficie** del líquido, en cuyo caso lo denominamos **evaporación**, o bien en el **interior** del líquido, en cuyo caso lo llamamos **ebullición**.

● La **evaporación** es un fenómeno superficial, es decir las partículas de la superficie del líquido pueden adquirir suficiente energía cinética y escapar. Cuando nos ponemos alcohol en la mano notamos frío debido a que las moléculas de alcohol toman de nuestra piel la energía suficiente para pasar al estado gaseoso. La velocidad de evaporación depende de la temperatura: a mayor temperatura, mayor velocidad de evaporación. En la siguiente animación podemos ver cómo van pasando partículas de la superficie de líquido a gas:

Animación de Enric Ripoll en [Proyecto Descartes](#). Licencia CC

● Cuando el paso de líquido a gas se produce en el interior del líquido, se dice que se produce la **ebullición**. La temperatura a la cual hierven los líquidos se llama **temperatura de ebullición**. Esta temperatura de ebullición depende de la presión a que esté sometido el líquido (normalmente será la atmosférica). A mayor presión atmosférica, mayor temperatura de ebullición.

Se denomina **condensación** al cambio de estado de la materia que se pasa de forma gaseosa a forma líquida. Es el proceso inverso a la vaporización.

La sublimación

No siempre es necesario que una sustancia sólida pase al estado líquido para después transformarse en un gas. Las partículas de la superficie de un sólido pueden adquirir suficiente energía cinética para vencer las fuerzas que las mantienen unidas y pasar directamente al estado gaseoso. A este proceso se le llama **sublimación**.

De la misma forma, cuando los gases se enfrían, pueden pasar directamente al estado sólido, este cambio físico se llama **sublimación inversa**.

Un ejemplo de sublimación lo tenemos en la **naftalina**, la cual a una temperatura determinada, pasa de sólido a gas. Podemos verlo en el siguiente video:



Comprueba lo aprendido

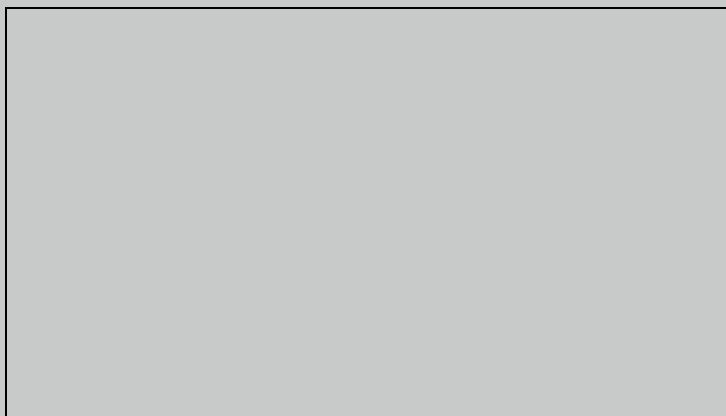
Lee el siguiente párrafo y rellena los huecos en blanco. Puedes usar las palabras: no, líquido, fusión, vaporización, misma, gas.

En los cambios de estado una sustancia se presenta de distinta manera. Durante el momento del cambio de estado la temperatura cambia. Al paso de sólido a líquido lo llamamos , al de líquido a gas se le llama , al paso de sólido a se le llama sublimación. El yodo pasa a estado gaseoso desde sólido sin pasa por , es capaz de sublimar.

Enviar

Para saber más

En el siguiente video vas a comprobar cómo puede producirse la ebullición en el agua sin que esté a 100 °C. ¿Qué condiciones se necesitan para que esto se produzca?



3. Sustancias puras y mezclas

A la hora de clasificar la materia se suele hacer dividiéndola en sustancias puras y mezclas. En este apartado estudiaremos qué son las sustancias puras y las mezclas.

Sustancias puras

Para que una porción de materia sea una sustancia pura tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- Tener una composición fija e invariable y distinta del resto de las sustancias.
- Poseer propiedades características que las diferencia de las demás sustancias.
- No poder descomponerse en otras más elementales por procedimientos físicos sencillos, aunque sí por procedimientos químicos.

A veces no es fácil afirmar si una sustancia es pura o no. Realiza el siguiente ejercicio para comprobarlo:

Animación de José Luis San Emeterio en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

Importante

Las sustancias puras tienen una composición fija e invariable, poseen propiedades características y no pueden descomponerse en otras más elementales por procedimientos físicos sencillos.

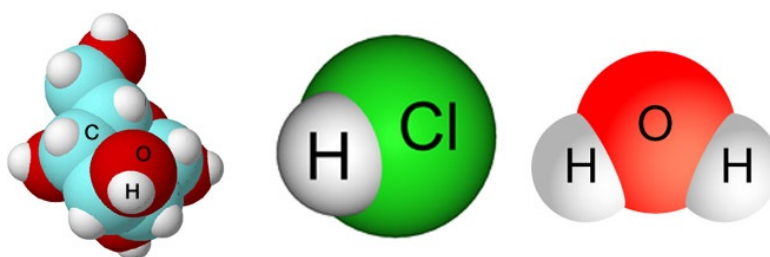
Las sustancias puras las podemos clasificar a su vez en elementos y compuestos.

Los **elementos** o sustancias elementales son las formadas por un solo tipo de átomos. Estas sustancias puras no se pueden descomponer de ninguna forma en otras más simples.



Elementos: Azufre (S), Cobre (Cu), Oro (Au)
Imágenes de [T. Bresson](#), [Breeze](#) y [J.Oliveira](#) en Wikimedia. Licencias [CC](#)

Los **compuestos** están formados por varios tipos de átomos combinados químicamente. Estas sustancias puras se pueden descomponer mediante procesos que más adelante llamaremos reacciones químicas en los elementos que las forman, aunque una vez que separamos sus elementos se pierden las propiedades que definían la sustancia pura, manifestándose las propiedades de cada elemento por separado.



Compuestos: Glucosa: $C_6H_{12}O_6$, Cloruro de hidrógeno: HCl, Agua: H_2O
Imágenes de [Jynto](#) en Wikimedia Commons. [Dominio público](#)

Mezclas

Se forman cuando se juntan varias sustancias pero sin reaccionar químicamente.

Las mezclas son muy diferentes de las sustancias:

- Poseen una composición variable depende de que sustancias mezclamos y de las cantidades de cada una.
- No tienen propiedades características fijas (depende de la composición que tenga)
- Podemos separar sus componentes con cierta facilidad simplemente empleando procedimientos físicos.

Se clasifican en:

- **Mezclas homogéneas:** sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista. El aire es un ejemplo de una mezcla homogénea de las sustancias gaseosas nitrógeno, oxígeno y cantidades menores de otras sustancias. La sal, el azúcar, y numerosas sustancias se disuelven en agua formando mezclas homogéneas. También reciben el nombre de **disoluciones** y las trataremos en el apartado siguiente.
- **Mezclas heterogéneas:** podemos distinguir sus componentes a simple vista. Por ejemplo, agua con aceite, el cemento, agua con talco... Un tipo de mezcla heterogénea que nos puede confundir con una disolución son los **coloides**, que son mezclas que parecen homogéneas a la vista pero que son heterogéneas bajo un microscopio. Los coloides están formados por **dos o más fases** principalmente una continua, normalmente fluida, y otra dispersa en forma de partículas (por lo general sólidas). Ejemplos de coloides son: los **aerosoles** (niebla, bruma, vapor, aerosol para el cabello, humo, nube) o las **espumas** (espuma de la cerveza, crema batida, crema de afeitar).



Disolución: sal común en agua

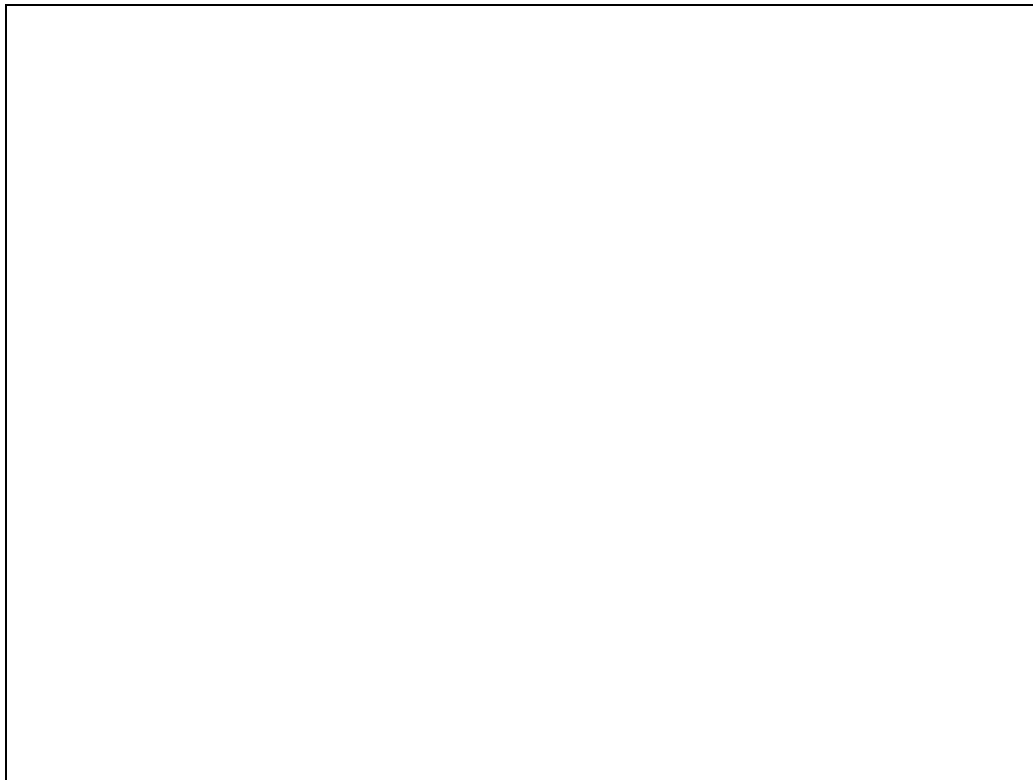
Imagen de Chris73 en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#)



Coloide: espuma de la cerveza

Imagen de Jordi Coll en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#)

Para practicar



Animación de José Luis San Emeterio en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

3.1. Disoluciones



De todas las mezclas las disoluciones son especialmente importantes, ya que muchos de los procesos relacionados con las funciones vitales que tienen lugar en los seres vivos suceden en disolución.

Una **disolución** es una **mezcla homogénea** de varias sustancias. A las sustancias que forman una disolución se les llama componentes.

La disolución consta de dos partes: soluto y disolvente.

- Al componente que se encuentra en mayor proporción se le denomina **disolvente** y determina el estado de la disolución (sólido, líquido y gaseoso).
- Al que se encuentra en menor cantidad se le denomina **soluto**.

Cuando el soluto se disuelve, éste pasa a formar parte de la disolución. Y al disolver una sustancia, el **volumen final** es **diferente** a la suma de los volúmenes del disolvente y el soluto, debido a que los volúmenes no son aditivos.

Un ejemplo común de disolución es el de un sólido disuelto en un líquido, como la sal o el azúcar disueltos en agua, o incluso el oro en mercurio. También otros ejemplos de disoluciones son el vapor de agua en el aire o cualquiera de las aleaciones existentes.

Importante

Una disolución es una mezcla homogénea de sustancias puras formada por un disolvente y uno o varios solutos.

Tipos de disoluciones

En la siguiente tabla se resumen los tipos de soluciones, con su nombre y ejemplos:

Disolvente	Soluto	Ejemplos
Sólido	Sólido	Aleaciones de metales: acero (hierro y carbono)
	Líquido	Amalgamas (mercurio + metal)
	Gas	Carbono activo y los gases absorbidos por él.
Líquido	Sólido	Agua del mar, agua y azúcar
	Líquido	agua y alcohol
	Gas	Bebidas con gas
Gas	Sólido	Humo
	Líquido	Niebla
	Gas	Aire

Aleaciones

Un tipo particular de disolución de mucho interés en la tecnología son las disoluciones de sólido en sólido: las aleaciones.

Se llama **aleación** a la mezcla homogénea en estado fundido un metal con al menos otro elemento que puede ser metálico o no, pero el producto final obtenido debe presentar características metálicas.

El componente principal de una aleación metálica será siempre un elemento **metálico**, que hará prevalecer su estructura cristalina tras la aleación. La adición de un componente aunque sea en muy pequeñas proporciones, incluso inferior al 1% pueden modificar enormemente las propiedades de dicha aleación.



Aleación de Níquel

Imagen de Julio en [Wikimedia](#).

Licencia [CC](#)



Aleación de plata

Imagen de MGA73bot2

en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#).



Zamak

Imagen en [Wikimedia](#)

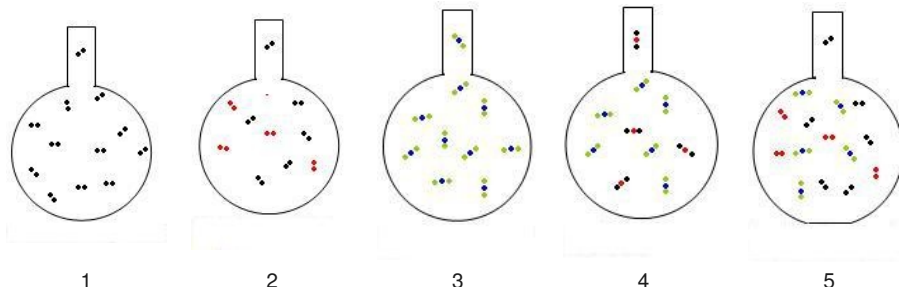
. Licencia [CC](#).

En comparación con los metales puros, las aleaciones presentan algunas ventajas:

- Mayor dureza y resistencia a la tracción.
- Menor temperatura de fusión por lo menos de uno de sus componentes.
- Menor ductilidad, tenacidad y conductividad térmica y eléctrica.

Comprueba lo aprendido

1. Fíjate bien las siguientes imágenes, para poder elegir la respuesta correcta:



- ☐ Las imágenes 1 y 3 corresponden a sustancias.
- ☐ Las imágenes 4 y 5 corresponden a mezclas de compuestos.
- ☐ La imagen 5 corresponde a una mezcla formada por dos elementos y un compuesto.



¡Muy bien! Claro que sí, la 1 es una sustancia formada por un solo elemento químico (por ejemplo O_2 o Cl_2 o H_2) y la 3 es una sustancia formada por la combinación de 2 tipos de elementos, es decir un compuesto, por ejemplo (CO_2 o H_2O).



La 4 es correcta, pero la 5 es una mezcla de elementos y compuestos.



¡¡Muy bien!! Veo que lo has entendido perfectamente.

Solution

1. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
2. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
3. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

2. El bronce es:

- ☐ Una mezcla homogénea.
- ☐ Un elemento químico.
- ☐ Un compuesto químico.



¡Bravo! es una aleación de cobre y estaño (disolución de sólido en sólido)



Lo siento, está formado por la mezcla de estaño y de cobre, dos elementos.



Incorrecto, ya que en esta mezcla homogénea de cobre y estaño se mantienen las propiedades de los dos metales, no se ha formado un compuesto nuevo, solo están mezclados.

Solution

1. [Opción correcta \(Retroalimentación\)](#)
2. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)
3. [Incorrecto \(Retroalimentación\)](#)

3. El agua es:

- ☐ Un compuesto.
- ☐ Una disolución.
- ☐ Un elemento.



¡¡Muy bien!! Claro que sí, es la combinación química de 2 átomos de hidrógeno con uno de oxígeno, y tiene unas características totalmente distintas a las que tienen el hidrógeno y el oxígeno.



¿Cómo? ¿Cuál es el soluto y cuál el disolvente? Es un compuesto químico, formado por la combinación química de hidrógeno y oxígeno.



Fíjate bien, está formada por dos elementos químicos, el hidrógeno y el oxígeno.

Solution

1. Opción correcta (Retroalimentación)
2. Incorrecto (Retroalimentación)
3. Incorrecto (Retroalimentación)

3.2. Concentración de una disolución

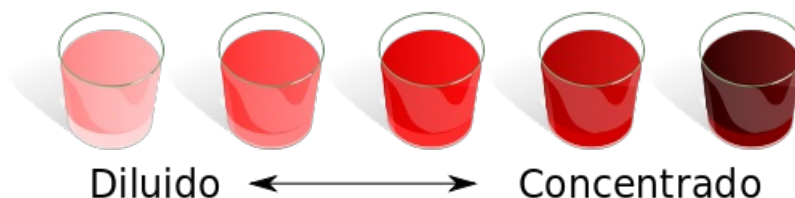


Hemos visto que la disolución es una mezcla homogénea de varios componentes: soluto y disolvente, soluto es el que se encuentra en menor cantidad mientras que el disolvente es el que está en mayor cantidad y determina el estado de la disolución (sólido, líquido y gaseoso). Vamos a ver cómo se expresan las proporciones de soluto y disolvente en las disoluciones: estudiaremos cómo se determina la **concentración** de una disolución.

Valoración cualitativa

Cuando en una disolución hay muy poco soluto, la disolución es **diluida**. Cuando la proporción de soluto es considerable se dice que es **concentrada**. Si ya hemos alcanzado la máxima cantidad de soluto que se puede disolver, la disolución está **saturada**.

En la imagen siguiente se muestran vasos, que contienen un tinte rojo, y se ven cambios cualitativos en la concentración. Las disoluciones a la izquierda están más diluidas, comparadas con las disoluciones más concentradas de la derecha.



Concentración de una disolución
Imagen de [Addicted04](#) en Wikimedia. [Dominio público](#)

Valoración cuantitativa

A diferencia de las cualitativas, las disoluciones valoradas **cuantitativamente**, sí toman en cuenta las cantidades numéricas exactas de soluto y solvente que se utilizan en una disolución. Este tipo de clasificación es muy utilizada en el campo de la ciencia y la tecnología, pues en ellas es muy importante una alta precisión.

Llamamos concentración de un componente de una disolución a la magnitud que mide la proporción de dicho componente.

Hay varias formas de medir la concentración: Vamos a considerar las **siguientes**:

● Concentración en % en masa

Es la cantidad de gramos del componente que encontramos en 100 g de disolución. (No olvides que los **gramos de disolución** son los gramos del **soluto** más los del **disolvente**)

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100$$

Ejemplo

Se ha preparado una disolución añadiendo 10 g de azúcar y 5 g de sal a 100 g de agua. Calcula:

- El porcentaje en masa de azúcar.
- El porcentaje en masa de sal.

Solución

Para calcular el porcentaje en masa debes tener en cuenta la masa de la disolución que se obtiene al sumar las masas de los solutos y del disolvente.

Para el azúcar:

$$\% \text{ en masa de azúcar} = \frac{10 \text{ g de azúcar}}{(100 + 10 + 5) \text{ g de disolución}} \cdot 100 = 8,70\%$$

Para la sal:

$$\% \text{ en masa de sal} = \frac{5 \text{ g de sal}}{(100 + 10 + 5) \text{ g de disolución}} \cdot 100 = 4,35\%$$

● Concentración en % en volumen

El porcentaje en volumen nos indica el volumen de soluto que hay en 100 unidades de volumen de disolución.

Ejemplo

Se ha preparado una disolución añadiendo 10 ml de alcohol a 100 ml de agua. Calcula el porcentaje en volumen de alcohol.

Solución

Como el porcentaje en volumen se calcula por volumen de disolución, hay que sumar los volúmenes del soluto y del disolvente.

$$\% \text{ en volumen de alcohol} = \frac{10 \text{ mL de alcohol}}{(100 + 10) \text{ mL de disolución}} \cdot 100 = 9,09\%$$

● Concentración en gramos por litro

Es la cantidad de gramos de soluto que encontramos por litro de disolución.

Ejemplo

Se ha preparado una disolución añadiendo 30 g de azúcar a 100 ml de agua. Calcula la concentración de la disolución en gramos por litro. (Recuerda que el azúcar se disuelve completamente sin que aumente el volumen de la disolución)

Solución

$$\text{concentración} = \frac{g \text{ soluto}}{L \text{ disolución}} = \frac{30 \text{ g soluto}}{0,5 L \text{ disolución}} = 60 \text{ g/L}$$

Importante

La **concentración** de una disolución indica la **cantidad** de **soluto** que hay en una cantidad determinada de la **disolución**.

Para practicar

Animación de José Luis San Emeterio en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)

3.3. Métodos de separación de mezclas

Hay muchos métodos de separación y se usa uno u otro dependiendo del tipo de mezcla.

El método usado va a depender del estado en el que se encuentre la mezcla, y de las características físicas de los componentes.

Mezcla de sólidos

Si la mezcla es de sólidos de distintos tamaños, usaremos **tamices** con distintas tramas, y si algún componente es metal tal vez lo podemos separar usando un **imán**.

Mezclas de sólidos



Tamizado

Imagen en [INTEF](#). Licencia [CC](#)



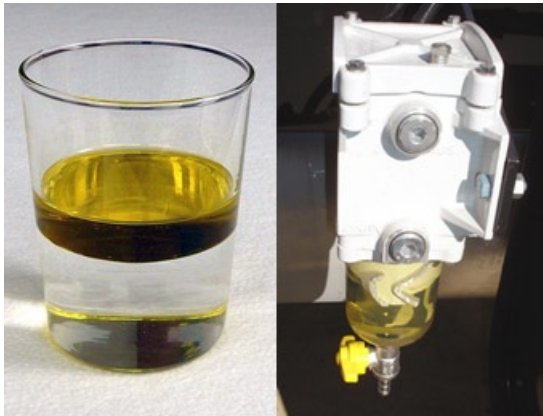
Separación magnética

Imagen en [INTEF](#). Licencia [CC](#)

Mezcla de líquidos

Si la mezcla es de líquidos, usamos un **método diferente** según los líquidos se mezclen **bien o no**:

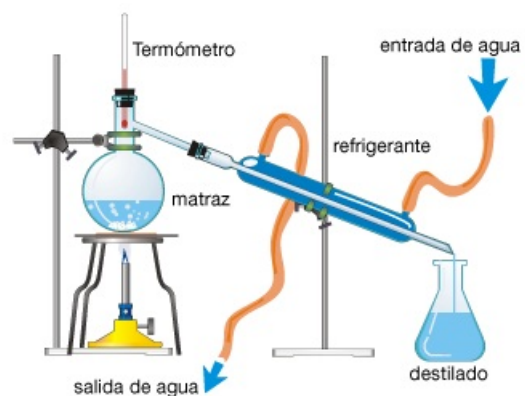
Mezclas de líquidos



Decantación

Líquidos que no se mezclan bien, con densidades distintas, uno flota sobre el otro y permite su separación.

Imagen de Victor Blacus en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#)



Destilación

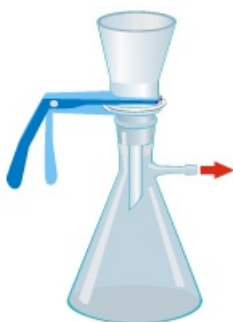
Líquidos bien mezclados, pero con distintos puntos de ebullición, el que primero hierva es el primero que se evapora, se condensa y cae en el matraz.

Imagen de Félix Vallés en [INTEF](#). Licencia [CC](#)

Mezcla de sólidos en líquidos

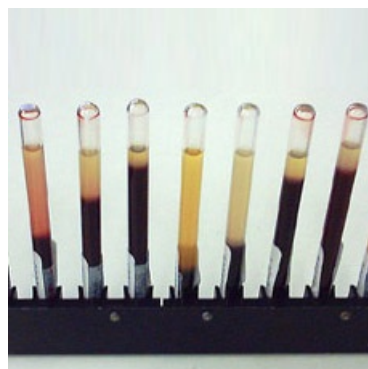
Si la mezcla es de sólidos en líquidos se pueden usar muchos métodos:

Mezclas de sólidos y líquidos

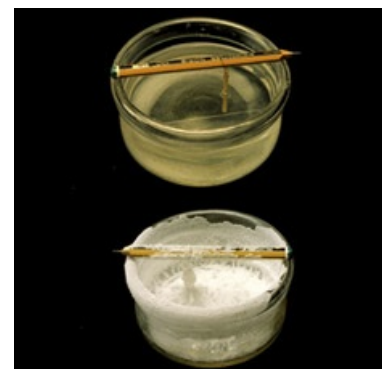


Filtración con membrana

Filtración



Sedimentación



Evaporación, cristalización

En la membrana queda retenido el sólido y el líquido lo atraviesa y cae al matraz. Se deja reposar y el sólido se va depositando en el fondo.

Al evaporarse el agua bien de forma natural (salinas) o calentando, queda la sal en el fondo en cristales, separada.

Importante

Los componentes de las mezclas heterogéneas se pueden separar por medios mecánicos (filtración, atracción magnética o tamizado) y los de las mezclas homogéneas por medio de cambios de estado.

Para saber más

¿Sabías que el petróleo es una mezcla?

El **petróleo** es una **mezcla** de sustancias que, en las refinerías, se separan por **destilación fraccionada**, es decir, se va bajando la **temperatura** a niveles determinados y se va separando en cada tramo de temperatura un componente distinto.

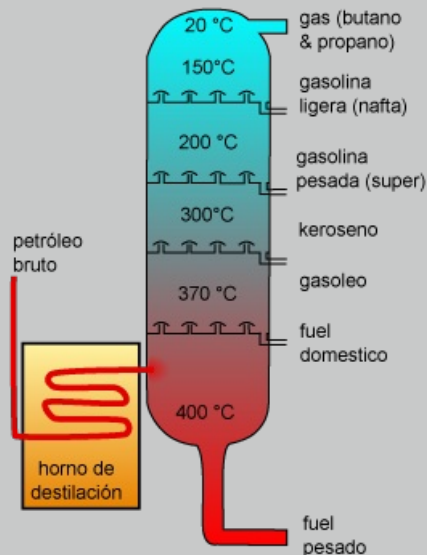


Imagen de Ortisa en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Comprueba lo aprendido

1. Relaciona las distintas técnicas de separación de mezclas con la propiedad en la que se basan:

Técnica de separación	Propiedad en la que se basan
<input type="text"/>	Solubilidad
<input type="text"/>	Tamaño de partícula
<input type="text"/>	Densidad
<input type="text"/>	Punto de ebullición
<input type="text"/>	Densidad
<input type="text"/>	Volatilidad
<input type="text"/>	Ferromagnetismo

Enviar

Comprueba lo aprendido

2. Ahora debes elegir la técnica adecuada para separar las siguientes mezclas:

Mezcla a separar	Método de separación
Agua y sal	<input type="text"/>
Limaduras de hierro y limaduras de plomo	<input type="text"/>
Agua con arena	<input type="text"/>
Agua y aceite	<input type="text"/>
Agua y alcohol	<input type="text"/>
Arroz y garbanzos	<input type="text"/>

Enviar

.....

Importante

Los **átomos** son los componentes básicos de la materia y están divididos en **corteza** (donde se encuentran los **electrones**) y **núcleo** (formado por los **protones** y **neutrones**).

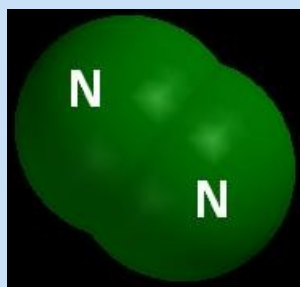
En un átomo neutro el número de protones y electrones es el mismo.

Al número de protones de un átomo se le llama **número atómico** (Z) y es el mismo para todos los átomos del mismo tipo.

A la suma del número de protones y en número de neutrones de un átomo se le llama **número másico** (A) y puede ser distinto incluso en átomos del mismo tipo. Esos átomos con el mismo Z y distinto A se dice que son isótopos.

Las **moléculas** son agrupaciones de un número determinado de átomos del mismo o de distinto tipo.

Las moléculas se representan mediante una fórmula en la que se indica qué tipo de átomos la forman y cuántos átomos de cada tipo contiene.



Molécula de nitrógeno

Imagen de cdr en [Wikimedia](#). Dominio público

Importante

El comportamiento de las partículas (átomos o moléculas) que forman un cuerpo es explicado por el **modelo cinético-molecular**:

- Las partículas que forman un cuerpo ejercen fuerzas unas sobre otras.
- Las partículas que forman un cuerpo no están juntas. Entre ellas hay espacio vacío.
- Las partículas que forman un cuerpo están en incesante movimiento, tanto más deprisa cuanto mayor es la temperatura del cuerpo.

La materia puede estar en **tres estados de agregación**, según el tipo de partículas que la formen y la temperatura a la que se encuentre.

En cada estado de agregación la materia tiene propiedades diferentes y sus moléculas se comportan de forma diferente:

Los sólidos

- Tienen forma y volumen propios.
- No pueden comprimirse ni expandirse.
- No son fluidos, no se derraman.

Los líquidos

- Tienen volumen propio y adoptan la forma del recipiente que los contiene.
- No pueden comprimirse ni expandirse.
- Son fluidos, se derraman con mayor o menor facilidad, según lo viscosos que sean.

Los gases

- Adoptan la forma y el volumen del recipiente que los contiene.
- Se pueden comprimir y se expanden.
- Son muy fluidos, se derraman con mucha facilidad (incluso hacia arriba)

Calentado o enfriando un cuerpo lo suficiente, se puede conseguir que el cuerpo **cambie de estado**. Los cambios de estado quedan resumidos en la siguiente imagen:

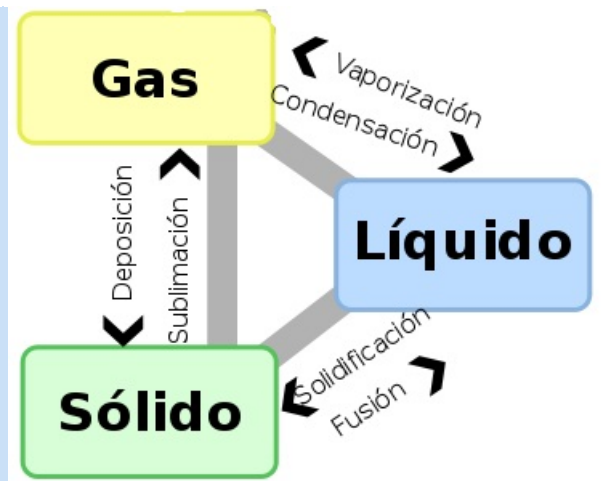


Imagen de UAwiki en [Wikimedia Commons](#). Dominio público

Importante

A la hora de clasificar la materia se suele hacer dividiéndola en sustancias puras y mezclas.

Las **sustancias puras** tienen una composición fija e invariable, poseen propiedades características y no pueden descomponerse en otras más elementales por procedimientos físicos sencillos.

Las sustancias puras las podemos clasificar a su vez en **elementos** (formadas por un solo tipo de átomos) y **compuestos** (formados por varios tipos de átomos combinados químicamente).

Las **mezclas** se forman cuando se juntan varias sustancias pero sin reaccionar químicamente.

Las mezclas se pueden clasificar en **homogéneas** o disoluciones (misma composición y mismo aspecto en todas partes) y **heterogéneas** (se distinguen los componentes a simple vista).

Una **disolución** es una mezcla homogénea de sustancias puras formada por un disolvente (componente que está en mayor proporción) y uno o varios solutos.

De forma **cualitativa** podemos determinar la **concentración** de una disolución: cuando en una disolución hay muy poco soluto, la disolución es **diluida**; si la proporción de soluto es considerable se dice que es **concentrada** y si ya hemos alcanzado la máxima cantidad de soluto que se puede disolver, la disolución está **saturada**.

De forma cuantitativa podemos expresar la concentración de una disolución de varias formas. Tres de ellas son las siguientes:

- Concentración en % **en masa**: es la cantidad de gramos del componente que encontramos en 100 g de disolución.
- Concentración en % **en volumen**: es la cantidad de mililitros del componente que encontramos en 100 ml de disolución.
- Concentración en **gramos por litro**: es la cantidad de gramos del componente que encontramos en un litro de disolución.

Los componentes de las **mezclas heterogéneas** se pueden **separar** por medios mecánicos (filtración, atracción magnética o tamizado) y los de las mezclas homogéneas por medio de cambios de estado.

Actividad de lectura

Los **cambios de estado** son muy frecuentes en nuestra vida cotidiana, sobre todo los del agua, que es la sustancia que es usual verla en los tres estados. Pero sucede que en el **lenguaje cotidiano**, el que hablamos todos los días, nos referimos a ellos usando unos términos diferentes a los que usan los científicos (salvo alguna excepción, claro).

En este ejercicio te proponemos que "**traduzcas**" unas cuantas frases del lenguaje cotidiano **al lenguaje científico**.

Solo tienes que escribir junto a cada frase el nombre del cambio de estado del que se habla.

Hoy hace tanto frío que el agua de la fuente se ha congelado.	.....
Para fabricar el anillo llevé unos pendientes viejos de oro y los derritieron en la joyería.	.....
Ten mucho cuidado, además de que puede arder, el alcohol hierve a solo 78°C	.....
Parece increíble, pero la semana pasada dejé una bola de alcanfor en el armario y ya ha desaparecido.	.....
Como hoy no hace apenas sol, el agua de la entrada no se va a secar en todo el día.	.....

Hoy hace tanto frío que el agua de la fuente se ha congelado.	SOLIDIFICACIÓN
Para fabricar el anillo llevé unos pendientes viejos de oro y los derritieron en la joyería.	FUSIÓN
Ten mucho cuidado, además de que puede arder, el alcohol hierve a solo 78°C	EBULLICIÓN
Parece increíble, pero la semana pasada dejé una bola de alcanfor en el armario y ya ha desaparecido.	SUBLIMACIÓN
Como hoy no hace apenas sol, el agua de la entrada no se va a secar en todo el día.	VAPORIZACIÓN

Actividad de lectura

En la tabla siguiente tienes una serie de propiedades, cada una de las cuales es propia de la materia en un estado de agregación. Se trata de que escribas junto a cada propiedad el estado de agregación en el que la materia posee dicha propiedad.

¡Ojo, una propiedad puede corresponder a más de un estado de agregación!

Tienen forma constante	.....
Tienen forma variable	.....
Tienen volumen constante	.....
Tienen volumen variable	.....
Es más o menos viscoso	.....
Es fluido	.....
Se pueden comprimir	.....
No se pueden comprimir	.....

Tienen forma constante	SÓLIDOS
Tienen forma variable	LÍQUIDOS Y GASES
Tienen volumen constante	SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
Tienen volumen variable	GASES
Es más o menos viscoso	LÍQUIDOS
Es fluido	LÍQUIDOS Y SÓLIDOS
Se pueden comprimir	GASES
No se pueden comprimir	SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Ahora practica una serie de ejercicios sobre **disoluciones**:



Animación de José Luis San Emeterio en [Proyecto Descartes](#). Licencia [CC](#)



