



Objetivos

En esta unidad aprenderás a:

- Diferenciar entre sustancia pura y mezcla.
- Saber identificar una sustancia pura a partir de alguna de sus propiedades características.
- Distinguir entre elementos y compuestos.
- Saber diferenciar una mezcla heterogénea de una mezcla homogénea (disolución).
- Conocer los procedimientos físicos utilizados para separar las sustancias que forman una mezcla.
- Conocer las disoluciones y las variaciones de sus propiedades con la concentración.

Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo una **licencia de Creative Commons** si no se indica lo contrario.



intef Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Autor: Joaquín Recio Miñarro

Índice

1. Clasificación de la materia	2
La materia y sus propiedades	
Sustancias puras	
Mezclas	
2. Separación de mezclas heterogéneas	6
Criba	
Filtración	
Separación magnética	
Decantación	
3. Disoluciones	8
Disolvente y soluto	
Tipos de disoluciones	
Concentración de una disolución	
Preparación de disoluciones	
4. Solubilidad	15
Solubilidad	
Solubilidad de sólidos en líquidos	
Solubilidad de gases en líquidos	
5. Separación de mezclas homogéneas	17
Cristalización	
Destilación	
Cromatografía	
6. Evaluación	20



1. Clasificación de la materia

1.1. La materia y sus propiedades

La materia es todo lo que nos rodea. Posee masa y ocupa un lugar en el espacio. La materia puede describirse midiendo el valor de sus propiedades; por ejemplo: la densidad, el color, la masa, el volumen, etc.

Estas propiedades de la materia se clasifican en **propiedades generales** y **propiedades características**. Las propiedades generales son comunes a todo tipo de materia y no nos sirven para identificarla (masa, volumen, longitud, temperatura) mientras que las propiedades características tienen un valor propio para cada sustancia y nos sirven para identificarlas (densidad, color, conductividad, temperatura de fusión).

La principal división que se hace de la materia es en **sustancias puras** y **mezclas** de sustancias puras. Las sustancias puras tienen unas propiedades características propias; mientras que, las mezclas, no.

Por ejemplo, si tenemos un vaso con agua y otro que tiene agua y sal podemos distinguirlos basándonos en propiedades características.

Las propiedades características del agua son: densidad de 1 g/cc, temperatura de fusión de 0 °C y de ebullición de 100 °C a la presión atmosférica. La mezcla de agua y sal tendrá una densidad, un punto de fusión y un punto de ebullición cuyos valores dependerán de la proporción en que se encuentren sus componentes.



Fuente: Proyecto ULLOA



1.2. Sustancias puras

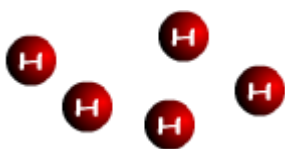
Una sustancia pura es aquella cuya **composición no varía**, aunque cambien las condiciones físicas en que se encuentre. Por ejemplo, el agua tiene una fórmula que es H_2O y es siempre la misma, lo que indica que está formada por moléculas en las que hay 2 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno. Si cambiara esa fórmula, sería otra sustancia diferente.

Una sustancia pura **no se puede descomponer** en otras sustancias más simples **utilizando métodos físicos**.

Una sustancia pura tiene **propiedades características propias** o definidas.

Dentro de las sustancias puras se distinguen 2 tipos: Elementos y compuestos.

Los elementos son sustancias puras que **no se pueden descomponer en otras más simples por ningún procedimiento**. Están formadas por un único tipo de átomo. Son todos los de la tabla periódica. En su fórmula química solo aparece el símbolo de un elemento. Ej: octoazufre (S_8), dihidrógeno (H_2), dioxígeno (O_2), hierro (Fe).



Átomos del elemento Hidrógeno



Átomos del elemento Oxígeno

Fuente: Física y Química 3º. CIDEAD

En la naturaleza, podemos encontrar 91 elementos diferentes y, de forma artificial, se han obtenido casi treinta más, aunque son muy inestables. Todas las demás sustancias que conocemos se forman por combinación de esos 91 elementos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H																	He	
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uur	Uuc	Uut	Uuq	Uup	Uuu	Uuq	Uus	Uuc	
Lantánidos			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Actínidos			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Metales
No metales
Semimetales

Tabla periódica de los elementos químicos

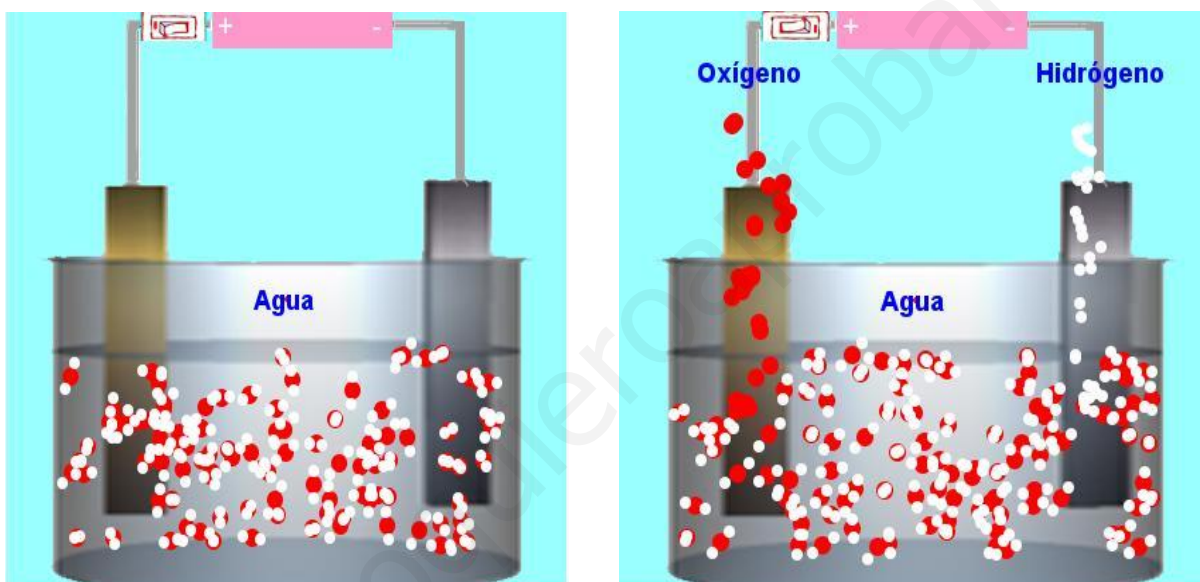


Los compuestos son sustancias puras que sí **se pueden descomponer en otras sustancias más simples (elementos) por medio de métodos químicos**. En su fórmula química aparecen los símbolos de 2 ó más elementos. Ejemplo: Agua (H_2O) - formada por los elementos hidrógeno y oxígeno, sal común ($NaCl$) - formada por los elementos sodio y cloro, amoníaco (NH_3) - formado por los elementos nitrógeno e hidrógeno.



Moléculas del compuesto Agua

Fuente: Física y Química 3º. CIDEAD



Las moléculas del compuesto Agua están formadas por 2 átomos del elemento Hidrógeno y 1 átomo del elemento Oxígeno. Al someter al agua a una reacción de electrólisis, el agua se descompone en los elementos Hidrógeno y Oxígeno.

1.3. Mezclas

Una mezcla es la combinación de **dos o más sustancias puras que se pueden separar mediante métodos físicos**. No tiene propiedades características fijas, depende de su composición. Su composición puede variar.

Podemos diferenciar dos tipos de mezclas: heterogéneas y homogéneas.

Una **mezcla heterogénea** es una mezcla en la que es posible distinguir sus componentes a simple vista o mediante procedimientos ópticos. Ejemplo: Agua y aceite, granito, etc.



Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

Unidad Didáctica 3º E.S.O



En esta mezcla heterogénea formada por aceite y agua, pueden distinguirse sus componentes, perfectamente, a simple vista. Puede verse la capa de agua en la parte inferior (tiene mayor densidad) y la capa de aceite en la parte superior (tiene menor densidad).

En este caso, ambos componentes (aceite y agua), son inmiscibles entre sí y por ello se observa que están perfectamente separados.

Fuente: Física y Química 3º. CIDEAD

Una **mezcla homogénea** es una mezcla en la que no es posible distinguir sus componentes ni a simple vista ni a través de ningún procedimiento óptico. Este tipo de mezcla también se llama **disolución**. Ejemplo: agua con azúcar, aire, acero, etc.



En estas mezclas homogéneas o disoluciones se puede observar el mismo aspecto en toda la mezcla. No es posible distinguir sus componentes a simple vista. La única forma de diferenciar una mezcla homogénea de una sustancia pura es midiendo sus propiedades características. En una disolución, estas propiedades varían en función de las concentraciones de los componentes.

Fuente: Física y Química 3º. CIDEAD

Podemos encontrarnos mezclas con aspecto homogéneo pero que, realmente, son heterogéneas y reciben el nombre de **coloides**. Una forma de diferenciar un coloide de una disolución es mediante el efecto Tyndall, que consiste en que un coloide es capaz de dispersar la luz que lo atraviesa mientras que una disolución, no. Por tanto, un coloide es una mezcla heterogénea que dispersa la luz.



Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

Unidad Didáctica 3º E.S.O

Medio Disolución

Medio Coloide



En una disolución, el rayo de luz atraviesa sin poder observarse.



El **Efecto Tyndall** permite ver el rayo de luz atravesando el coloide.

2. Separación de mezclas heterogéneas

Las sustancias puras que constituyen una mezcla pueden separarse mediante métodos físicos. El método empleado depende del estado y propiedades de las sustancias que queremos separar.

2.1. Criba

La criba es un procedimiento que se emplea para **separar mezclas heterogéneas sólidas** donde uno de los componentes tiene un tamaño muy distinto al otro. Ej: Arena y piedras.



Empleado para separar sustancias sólidas que tengan distinto tamaño, como la arena de la grava cuando se desea preparar mortero en la construcción. Como la grava está formada por piedras de varios centímetros de tamaño y la arena por granos de apenas unos milímetros, empleando una criba, que tiene una red con agujeros de medio centímetro, los granos de arena atraviesan la criba mientras que la grava no puede atravesarla y, así, se separan. Dependiendo del tamaño de los granos a separar se puede emplear un tamaño de agujero menor, en cuyo caso, el instrumento que sirve para separar se llama tamiz, en lugar de criba.

Fuente: Wikipedia



Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

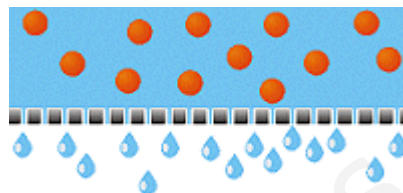
Unidad Didáctica 3º E.S.O

2.2. Filtración

La filtración es un procedimiento que se emplea para **separar mezclas heterogéneas sólido-líquido** donde el sólido es insoluble en el líquido. Ej.: Arena y agua.



Fuente: CIDEAD



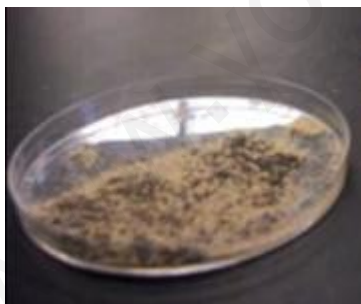
El filtrado se emplea para separar las partículas de un sólido de las partículas de un líquido.

Se basa en que las partículas del sólido son mucho más grandes que las partículas del líquido; con lo cual, éste atravesará sin problemas los poros del filtro, mientras que las partículas del sólido quedarán retenidas (Ver imagen superior).

Fuente: Proyecto ULLOA

2.3. Separación magnética

La separación magnética es un procedimiento que se emplea cuando **uno de los componentes de la mezcla es ferromagnético** (Fe, Ni, Co), el cuál se separa del resto empleando un imán.



La separación magnética es muy útil para separar materiales ferromagnéticos (que son atraídos por imanes) de una mezcla con otras sustancias.

En la imagen de la izquierda vemos una mezcla de arena e hierro. Acercando un imán a la mezcla, podemos retirar las partículas de hierro. El imán se envuelve en una bolsa para evitar que el hierro se quede adherido. De esta forma, quitando la bolsa, caerán las partículas de hierro al recipiente que queramos.

Fuente: CIDEAD



2.4. Decantación

La decantación es un procedimiento que se emplea para **separar mezclas heterogéneas de líquidos inmiscibles con diferente densidad**. Para este procedimiento se usa un embudo llamado embudo de decantación, que tiene una válvula en la parte inferior.

Cuando los dos líquidos están claramente separados, la válvula se abre y sale el primero que es el líquido de mayor densidad. Ej: Agua y aceite.



En la imagen de la izquierda se puede ver una mezcla de agua y aceite, líquidos inmiscibles, que quedan separados en dos capas. En la capa inferior queda el agua, con mayor densidad, y en la capa superior queda el aceite, con menor densidad.

Para separar ambas capas, añadimos la mezcla a un embudo de decantación (imagen inferior) y dejamos que repose. Al cabo de un tiempo, se separan perfectamente los dos líquidos.

Para realizar la separación, se abre la llave de paso del embudo y se deja caer el líquido de mayor densidad, el agua. Cuando ha caído todo el agua, se cierra la llave y en el embudo queda solo el aceite, de menor densidad.



Fuente: CIDEAD

3. Disoluciones

3.1. Disolvente y soluto

Una disolución es una **mezcla homogénea formada por 2 ó más sustancias puras** en proporción variable. Las disoluciones pueden ser binarias (2 componentes), ternarias (3 componentes), etc. Ejemplo: Una mezcla de agua con sal es una disolución.

El componente de la disolución que se encuentra en mayor cantidad o proporción se llama **disolvente** y el o los que aparecen en menor cantidad o proporción se llama/n **solutos**. Ejemplo: En una disolución de sal en agua, la sal es el soluto y el agua es el disolvente.



Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

Unidad Didáctica 3º E.S.O



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.

Advirtamos que, en algunos casos, una disolución puede ser a la vez diluida y saturada, cuando el soluto es realmente poco soluble.

Fuente: CIDEAD

3.2. Tipos de disoluciones

Las disoluciones están compuestas de dos o más sustancias, cada una de las cuales puede presentarse en un estado físico distinto. En el cuadro siguiente se muestran ejemplos de disoluciones en diferentes estados físicos:

SOLUTO	DISOLVENTE	DISOLUCIÓN	EJEMPLO
GAS	GAS	GAS	Aire
LÍQUIDO			Niebla
SÓLIDO			Polvo en el aire
GAS	LÍQUIDO	LÍQUIDO	Amoniaco comercial
LÍQUIDO			Agua y alcohol
SÓLIDO			Agua y sal
GAS	SÓLIDO	SÓLIDO	Hidrógeno en paladio
LÍQUIDO			Amalgama (mercurio y metal)



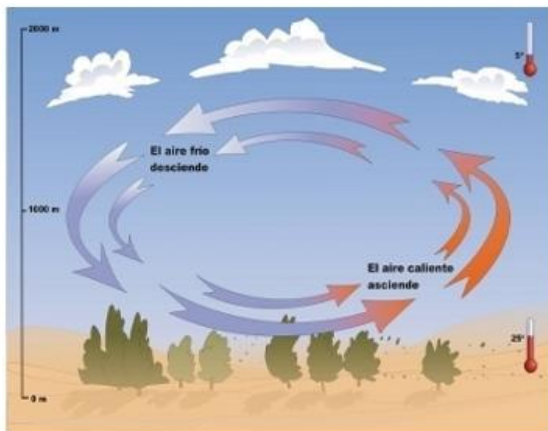
Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

Unidad Didáctica 3º E.S.O

Tipos de Disoluciones:

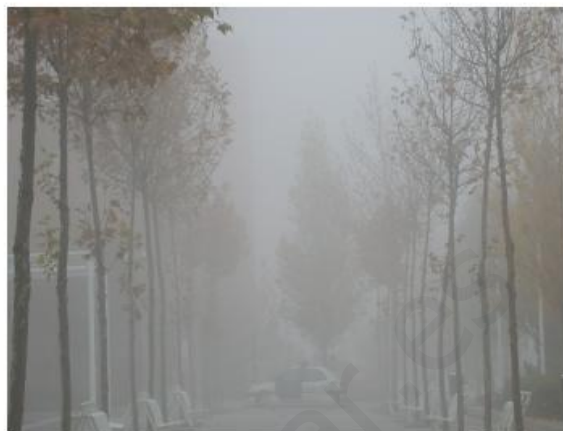
Gas disuelto en gas



Aire: Es una disolución de un gas (oxígeno) en otro gas (nitrógeno). El disolvente es el nitrógeno ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Líquido disuelto en gas



Niebla: Es una disolución de un líquido (agua) en un gas (aire). El disolvente es el aire ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Sólido disuelto en gas



Polvo en el aire: Es una disolución de un sólido (polvo) en un gas (aire). El disolvente es el aire ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Gas disuelto en líquido



Amoniaco: Es una disolución de un gas (amoníaco) en un líquido (agua). El disolvente es el agua ya que está en mayor proporción.



Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

Unidad Didáctica 3º E.S.O

Tipos de Disoluciones:

Líquido disuelto en líquido



Cerveza: Es una disolución de un líquido (alcohol) en otro líquido (agua). El disolvente es el agua ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Sólido disuelto en líquido



Agua de mar: Es una disolución de un sólido (sal común) en un líquido (agua). El disolvente es el agua ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Gas disuelto en sólido



Piedra pómez: Es una disolución de un gas (aire) en los poros de un sólido, que es una roca volcánica. El disolvente es el sólido ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Líquido disuelto en sólido



Amalgama: Es una disolución de un líquido (mercurio) en un sólido (plata). El disolvente es el sólido ya que está en mayor proporción.

Tipos de Disoluciones:

Sólido disuelto en sólido



Anillo de oro de 18 quilates: Es una disolución de un sólido (cobre) en otro sólido (oro). El disolvente es el oro ya que está en mayor proporción, 75 %.

Fuente: CIDEAD, Wikipedia y Banco de imágenes y sonidos del INTEF



3.3. Concentración de una disolución

Las disoluciones pueden clasificarse en concentradas o diluidas según la cantidad de soluto sea grande o pequeña con respecto a la cantidad de disolvente. Pero estos términos son cualitativos, no dan una cantidad exacta medible. Para ello, se emplea el término concentración.

La **concentración** de una disolución es la cantidad de soluto que hay disuelto en una determinada cantidad de disolvente o en una determinada cantidad de disolución.

Existen distintas formas de expresar la concentración de una disolución:

- Tanto por ciento en masa
- Tanto por ciento en volumen
- Concentración en masa.

A continuación, veremos cada una de estas formas de calcular la concentración y en qué condiciones se emplean.

Tanto por ciento en masa: Es la masa de soluto (en gramos) que hay en 100 gramos de disolución.

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

Ejemplo: Preparamos una disolución que contiene 2 g de cloruro de sodio (NaCl) y 3 g de cloruro de potasio (KCl) en 100 g de agua destilada. Calcula el tanto por ciento en masa de cada soluto en la disolución obtenida.

Primeramente, se trata de identificar a los solutos y al disolvente. En este caso, el disolvente es el agua, pues es la sustancia que se encuentra en mayor proporción y los solutos serán NaCl y KCl. La masa de soluto será la que hay para cada uno de ellos; la masa de disolución es la suma de todas las masas de sustancias presentes en la mezcla:

$$2 \text{ g} + 3 \text{ g} + 100 \text{ g} = 105 \text{ g.}$$

Por tanto:

$$\% \text{ en masa de NaCl} = (2 \text{ g} / 105 \text{ g}) \cdot 100 = 1,9 \% \text{ de NaCl en la disolución.}$$

$$\% \text{ en masa de KCl} = (3 \text{ g} / 105 \text{ g}) \cdot 100 = 2,8 \% \text{ de KCl en la disolución.}$$

Esto indica que si tuviésemos 100 g de disolución, 1,9 g serían de cloruro sódico, 2,8 g serían de cloruro potásico y el resto, hasta 100 g, serían de agua.

Tanto por ciento en volumen: Es el volumen de soluto que hay en 100 volúmenes de disolución.

$$\% \text{ en volumen de soluto} = \frac{\text{volumen de soluto (ml)}}{\text{volumen de disolución (ml)}} \cdot 100$$



Ejemplo: Preparamos una disolución añadiendo 5 ml de alcohol etílico junto a 245 ml de agua. Calcula el % en volumen de soluto en la disolución.

En este caso, el soluto es el alcohol pues está en menor cantidad y el disolvente es el agua. El volumen de disolución es la suma de volúmenes de los componentes (no tiene porqué ser así siempre): $5 \text{ ml} + 245 \text{ ml} = 250 \text{ ml}$.

Por tanto:

% en volumen de alcohol = $(5 \text{ ml} / 250 \text{ ml}) \cdot 100 = 2 \%$ de alcohol en la disolución.

Esto indica que si tuviésemos 100 ml de disolución, 2 ml serían de alcohol y el resto, hasta 100 ml, serían de agua.

Concentración en masa: Es la masa de soluto que hay disuelta por cada unidad de volumen de disolución.

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{Masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (l)}}$$

La unidad de concentración en masa, en el S.I., es el kg/m^3 ; pero, en la práctica, se emplea el g/l.

Ejemplo: Preparamos una disolución añadiendo 20 g de sal a agua destilada hasta tener un volumen de 500 ml. Calcular la concentración en masa.

En este caso, el soluto es la sal y el disolvente es el agua. El volumen de disolución es 500 ml = 0,5 litros. Por tanto:

Concentración en masa = $20 \text{ g} / 0,5 \text{ l} = 40 \text{ g/l}$.

Esto indica que hay 40 gramos de sal por cada litro de disolución que tengamos.

3.4. Preparación de disoluciones

Gran parte de los productos químicos que se utilizan en la vida diaria forman parte de una disolución. Por eso es interesante que entendamos cómo se preparan. Nos concentraremos en las disoluciones en estado líquido, que son las más habituales en los laboratorios.

Seguiremos las siguientes etapas:

- 1.- Elección adecuada del material que vamos a utilizar. Se trata de garantizar la precisión necesaria para nuestros propósitos.
- 2.- Realizar los cálculos de masas y volúmenes necesarios en el proceso, teniendo en cuenta la precisión de las medidas.
- 3.- Realizar la mezcla con cuidado. Suele ser buena idea utilizar inicialmente una cantidad menor de lo necesario del disolvente y completarlo al final, agitando la mezcla hasta la perfecta disolución.

Veamos un ejemplo de preparación de 250 ml de una disolución de hidróxido sódico de concentración 20 g/L.



Proyecto Newton

“Sustancias puras y mezclas”

Unidad Didáctica 3º E.S.O

1) Efectuar los cálculos



Antes de nada es necesario realizar los cálculos para saber qué cantidad de cada sustancia tendremos que emplear. En este caso, vamos a preparar 250 mililitros de disolución de concentración 20 g/L; por tanto, necesitaremos:

$$\text{Concentración} \left(\frac{\text{g}}{\text{L}} \right) = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (L)}}$$

despejando:

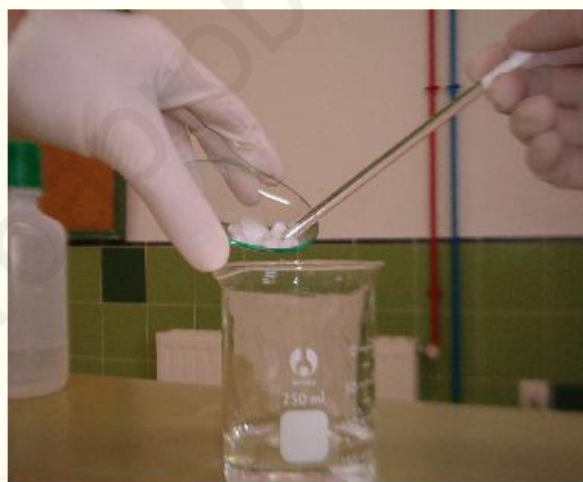
$$\text{masa de soluto (g)} = C \text{ (g/L)} \cdot \text{volumen de disolución (L)};$$

$$\text{masa de soluto (g)} = 20 \text{ g/L} \cdot 0,25 \text{ L} = 5 \text{ g de hidróxido sódico.}$$

2) Pesar: Sobre un vidrio de reloj limpio y seco se pesan 5 g de hidróxido sódico.



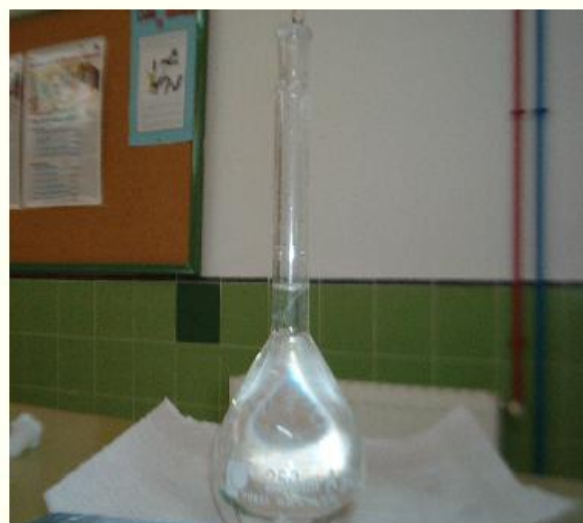
3) Disolver: Se añade algo de agua destilada a un vaso de precipitados y se disuelve el sólido mediante agitación.



4) Añadir la disolución al matraz aforado: El contenido del vaso se vierte en un matraz aforado de 250 mL. Se lava el vaso con agua destilada y se vuelve a verter.



5) Enrasar: Se llena el matraz hasta la marca de enrase, empleando un cuentagotas para añadir el volumen final.



Fuente: Elaboración propia



4. Solubilidad

4.1. Solubilidad

La cantidad de soluto que se puede disolver en una cantidad determinada de un disolvente es limitada. El azúcar, por ejemplo, es soluble en agua, pero si en un vaso de agua añadimos cada vez más y más azúcar, llegará un momento en el que ésta ya no se disolverá más y se depositará en el fondo. Además, se disuelve más cantidad de azúcar en agua caliente que en agua fría.

La cantidad máxima (en gramos) de cualquier soluto que se puede disolver en 100 g de un disolvente a una temperatura dada se denomina **solubilidad** de ese soluto a esa temperatura. Así, la solubilidad se expresa en gramos de soluto por 100 g de disolvente.

La solubilidad de una sustancia pura en un determinado disolvente y a una temperatura dada es otra de sus propiedades características.

Cuando una disolución contiene la máxima cantidad posible de soluto disuelto a una temperatura dada, decimos que está saturada a esa temperatura. En este caso, si añadimos más soluto, éste se quedará sin disolver.

Ejemplos de solubilidad e insolubilidad



El aceite es insoluble en agua.
No se disuelve en ella en ninguna proporción.



El alcohol es totalmente soluble en agua. Se puede disolver en cualquier proporción.
Por eso las bebidas alcohólicas pueden tener diferentes grados (proporción de alcohol).



La sal se disuelve en el agua, pero no en cualquier proporción. Si echamos demasiada sal, parte de ella se deposita en el fondo. En este caso la solubilidad tiene un límite.

Fuente: CIDEAD



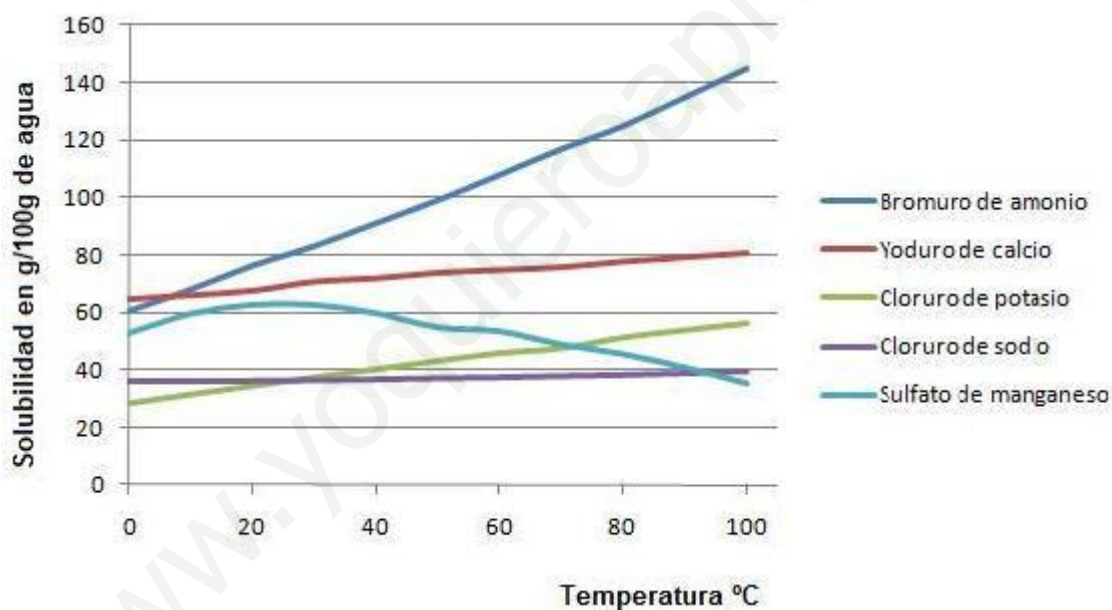
4.2. Solubilidad de sólidos en líquidos

En general, la solubilidad de una sustancia sólida en un determinado disolvente aumenta a medida que se eleva la temperatura.

Si se recoge en el laboratorio la cantidad de una sal, por ejemplo nitrato de potasio, que se disuelven en 100 g de agua a diferentes temperaturas obtenemos los siguientes datos:

Temperatura	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
Masa disuelta en 100 g de agua	30 g	44 g	60 g	80 g	104 g

Al representar estos datos gráficamente se obtienen unas gráficas llamadas **Curvas de solubilidad**. Estas gráficas son únicas para cada sustancia en un disolvente determinado. En ellas se estudia la variación de la solubilidad en 100 g de disolvente a diferentes temperaturas.

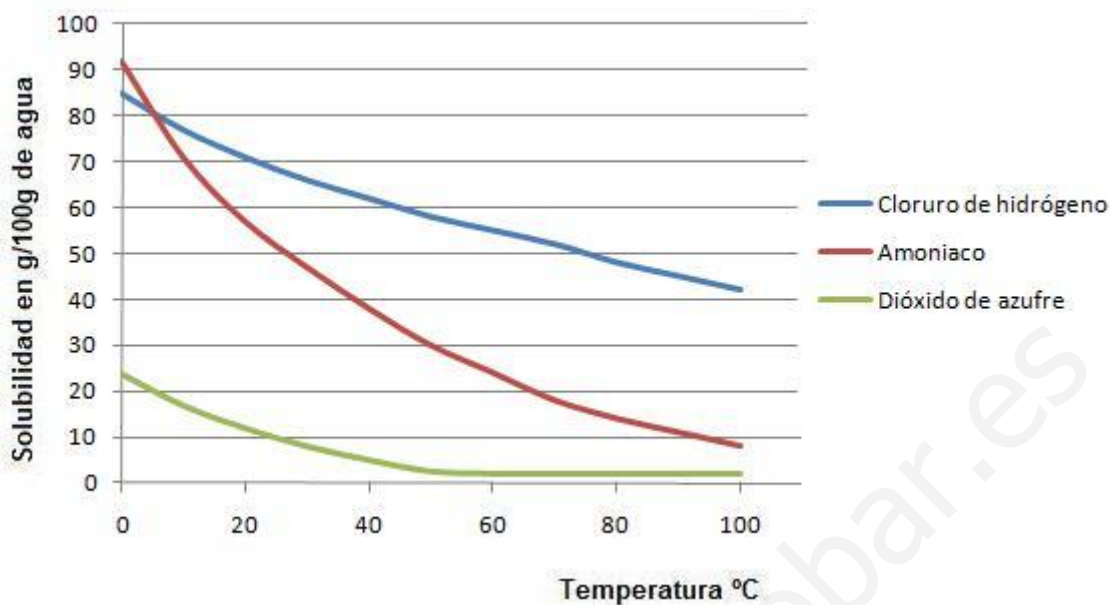


Fuente: CIDEAD

4.3. Solubilidad de gases en líquidos

Cuando se eleva la temperatura de una disolución de un gas en un líquido, se observa, por lo común, que el gas se desprende. Esto se produce porque la solubilidad de los gases en los líquidos disminuye al aumentar la temperatura. Ejemplo: Una bebida carbónica a temperatura ambiente tiene menos gas disuelto que si está fría, esto se debe a que a mayor temperatura se disuelve menos cantidad de gas y, parte de éste, se escapa.

Si se mide la temperatura frente a la cantidad de gas disuelta en 100 gramos de agua se obtienen las **curvas de solubilidad** que, en este caso, son curvas decrecientes, lo que indica que, conforme aumenta la temperatura, la solubilidad del gas disminuye.



Fuente: CIDEAD

5. Separación de mezclas homogéneas

5.1. Cristalización

La cristalización es un procedimiento que se emplea para **separar mezclas homogéneas de un sólido disuelto en un líquido**.

Esta técnica consiste en hacer que cristalice un soluto sólido con objeto de separarlo del disolvente en el que está disuelto. Para ello es conveniente evaporar parte del disolvente o dejar que el proceso ocurra a temperatura ambiente.

Si la evaporación es rápida se obtienen cristales pequeños y, si es lenta, se formarán cristales de mayor tamaño.



En la imagen de la izquierda se puede ver una mezcla de agua y sal común, en la que se deja evaporar el agua para que se produzca la cristalización.



En la imagen de la derecha puede verse el resultado, al evaporarse toda el agua de la disolución. La sal común queda cristalizada.

Fuente: Banco de imágenes INTEF



5.2. Destilación

La destilación es un procedimiento que se emplea para **separar mezclas homogéneas de dos líquidos miscibles** que hierven a temperaturas muy diferentes o también un sólido que tiene un líquido disuelto.

Es el caso, por ejemplo, de una disolución de dos componentes, uno de los cuáles es volátil (es decir, pasa fácilmente al estado gaseoso). Cuando se hace hervir la disolución contenida en el matraz, el componente volátil, que tiene un punto de ebullición menor, se evapora y deja un residuo de soluto no volátil. Para recoger el disolvente así evaporado se hace pasar por un condensador por el que circula agua fría. Ahí se condensa el vapor, que cae en un vaso o en un erlenmeyer.

Ejemplo: Esta técnica se emplea para separar mezclas de agua y alcohol. El alcohol es más volátil que el agua y es la primera sustancia en hervir, enfriándose después y separándose así del agua.



Fuente: CIDEAD

5.3. Cromatografía

La cromatografía es un procedimiento que se emplea para **separar los distintos componentes de una mezcla homogénea** aprovechando su diferente afinidad por un disolvente.

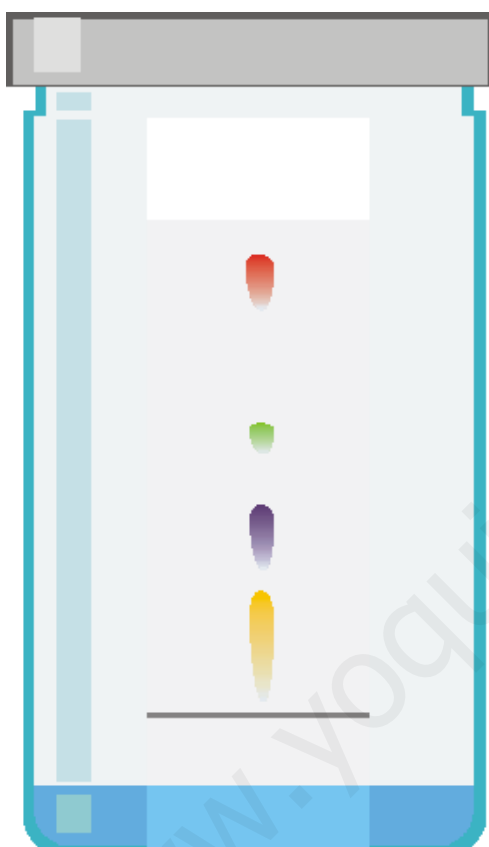
En todas las técnicas cromatográficas hay una fase móvil, que puede ser un líquido o un gas, y una fase estacionaria, que suele ser un sólido. Los componentes de la mezcla



Proyecto Newton "Sustancias puras y mezclas" Unidad Didáctica 3º E.S.O

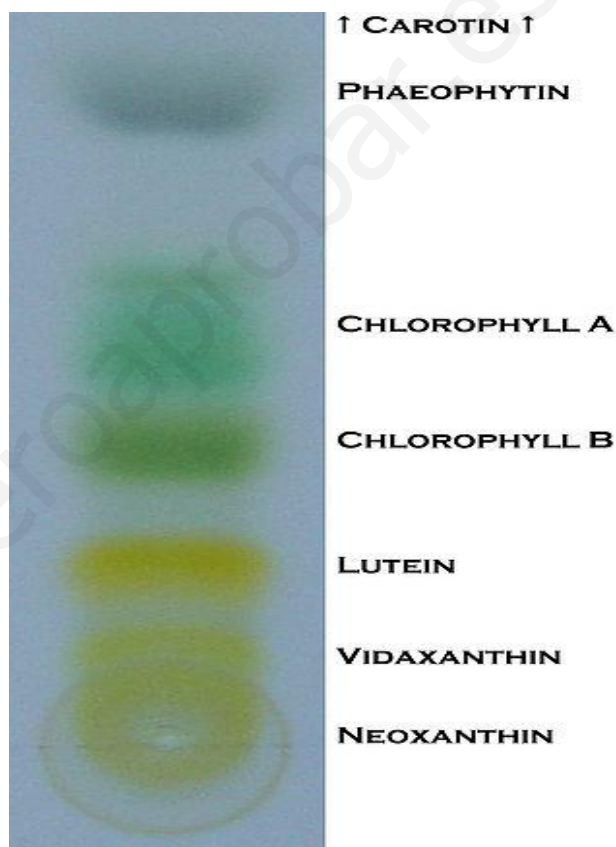
interaccionan en distinta forma con la fase estacionaria. De este modo, los componentes atraviesan la fase estacionaria a distintas velocidades y se van separando.

Un ejemplo, es la cromatografía en papel, un proceso muy utilizado en los laboratorios para realizar unos análisis cualitativos ya que, pese a no ser una técnica muy potente, no requiere de ningún tipo de equipamiento. La fase estacionaria está constituida simplemente por una tira de papel filtro. La muestra se deposita en un extremo colocando pequeñas gotas de la disolución y evaporando el disolvente. Luego el disolvente empleado como fase móvil se hace ascender por capilaridad. Esto es, se coloca la tira de papel verticalmente y con la muestra del lado de abajo dentro de un recipiente que contiene fase móvil en el fondo.



Ejemplo de Cromatografía en papel

Fuente: CIDEAD



Separación de clorofilas mediante cromatografía en papel.

Fuente: Wikipedia



6. Evaluación

- ¿Conoces cómo se clasifica la materia?
- ¿Sabes distinguir entre una sustancia pura y una mezcla?
- ¿Conoces los procesos que se realizan para separar las mezclas?
- ¿Sabes qué es la concentración de una disolución?
- ¿Conoces el concepto de solubilidad?

Puedes comprobar si dominas todos estos aspectos de la unidad realizando las siguientes actividades:

6.1. Ejercicios

1 La materia se divide en dos grandes grupos: sustancias puras y

2 Para distinguir una sustancias pura de una mezcla debemos fijarnos en sus

Propiedades	Masas	Volúmenes
Temperaturas	Propiedades características	Propiedades generales



3

Elige la/s respuesta/s correcta/s

Una sustancia pura es aquella

- 1 Que tiene propiedades características definidas
- 2 Que tiene un mismo tipo de átomos
- 3 Cuya composición no varía
- 4 Que no puede descomponerse en otra por métodos físicos

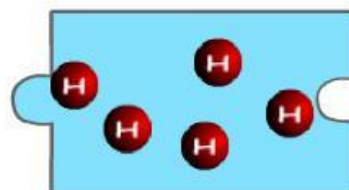
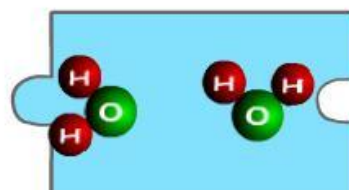
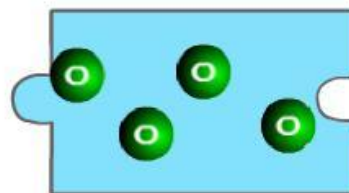
4

Empareja cada sustancia pura con su nombre

Compuesto
Agua

Elemento
Hidrógeno

elemento
Oxígeno





5 Empareja cada ejemplo con el tipo de materia

Compuesto	Granito
Elemento	Agua con azúcar
Mezcla homogénea	Agua destilada
Mezcla heterogénea	Hierro

6 Escribe la palabra que falta

Un coloide se diferencia de una disolución por el Efecto

7 Encuentra los nombres de métodos de separación de mezclas heterogéneas

Separar sólidos de distinto tamaño Separar sólido insoluble en líquido Separar un componente ferromagnético Separar líquidos inmiscibles	<table border="0"> <tr><td>y</td><td>ç</td><td>h</td><td>h</td><td>o</td><td>p</td><td>j</td><td>h</td><td>f</td><td>n</td><td>r</td><td>ç</td></tr> <tr><td>f</td><td>i</td><td>o</td><td>e</td><td>r</td><td>x</td><td>a</td><td>p</td><td>n</td><td>q</td><td>ç</td><td>i</td></tr> <tr><td>i</td><td>c</td><td>r</td><td>a</td><td>v</td><td>t</td><td>i</td><td>n</td><td>h</td><td>c</td><td>n</td><td>m</td></tr> <tr><td>l</td><td>u</td><td>w</td><td>z</td><td>r</td><td>r</td><td>b</td><td>w</td><td>c</td><td>l</td><td>i</td><td>a</td></tr> <tr><td>t</td><td>c</td><td>d</td><td>t</td><td>g</td><td>g</td><td>y</td><td>e</td><td>j</td><td>m</td><td>o</td><td>g</td></tr> <tr><td>r</td><td>d</td><td>e</td><td>c</td><td>a</td><td>n</td><td>t</td><td>a</td><td>c</td><td>i</td><td>o</td><td>n</td></tr> <tr><td>a</td><td>v</td><td>m</td><td>z</td><td>i</td><td>x</td><td>ç</td><td>p</td><td>o</td><td>p</td><td>b</td><td>e</td></tr> <tr><td>c</td><td>v</td><td>w</td><td>f</td><td>y</td><td>a</td><td>x</td><td>j</td><td>t</td><td>g</td><td>i</td><td>t</td></tr> <tr><td>i</td><td>r</td><td>n</td><td>u</td><td>a</td><td>v</td><td>c</td><td>r</td><td>i</td><td>b</td><td>a</td><td>i</td></tr> <tr><td>o</td><td>i</td><td>ñ</td><td>t</td><td>u</td><td>u</td><td>e</td><td>e</td><td>n</td><td>n</td><td>t</td><td>c</td></tr> <tr><td>n</td><td>s</td><td>x</td><td>ç</td><td>x</td><td>o</td><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>x</td><td>j</td><td>a</td></tr> <tr><td>o</td><td>q</td><td>b</td><td>u</td><td>y</td><td>b</td><td>ñ</td><td>f</td><td>t</td><td>m</td><td>c</td><td>v</td></tr> </table>	y	ç	h	h	o	p	j	h	f	n	r	ç	f	i	o	e	r	x	a	p	n	q	ç	i	i	c	r	a	v	t	i	n	h	c	n	m	l	u	w	z	r	r	b	w	c	l	i	a	t	c	d	t	g	g	y	e	j	m	o	g	r	d	e	c	a	n	t	a	c	i	o	n	a	v	m	z	i	x	ç	p	o	p	b	e	c	v	w	f	y	a	x	j	t	g	i	t	i	r	n	u	a	v	c	r	i	b	a	i	o	i	ñ	t	u	u	e	e	n	n	t	c	n	s	x	ç	x	o	b	b	a	x	j	a	o	q	b	u	y	b	ñ	f	t	m	c	v
y	ç	h	h	o	p	j	h	f	n	r	ç																																																																																																																																						
f	i	o	e	r	x	a	p	n	q	ç	i																																																																																																																																						
i	c	r	a	v	t	i	n	h	c	n	m																																																																																																																																						
l	u	w	z	r	r	b	w	c	l	i	a																																																																																																																																						
t	c	d	t	g	g	y	e	j	m	o	g																																																																																																																																						
r	d	e	c	a	n	t	a	c	i	o	n																																																																																																																																						
a	v	m	z	i	x	ç	p	o	p	b	e																																																																																																																																						
c	v	w	f	y	a	x	j	t	g	i	t																																																																																																																																						
i	r	n	u	a	v	c	r	i	b	a	i																																																																																																																																						
o	i	ñ	t	u	u	e	e	n	n	t	c																																																																																																																																						
n	s	x	ç	x	o	b	b	a	x	j	a																																																																																																																																						
o	q	b	u	y	b	ñ	f	t	m	c	v																																																																																																																																						



8

Indica el método de separación para estas mezclas

Agua y arena	Decantación	Criba
Agua y aceite		
Hierro y azufre		
Arena y piedras	Filtración	Sep. magnética

9

Clasifica estos tipos de disoluciones

		
	Disolución de un gas en un líquido Disolución de un líquido en un líquido Disolución de un sólido en un líquido Disolución de un líquido en un sólido Disolución de un sólido en un sólido	



10

Tenemos una disolución con 2 g de NaCl y 23 g de agua

Calcula el % en masa de NaCl en la disolución

¿Qué sustancia es el disolvente?

¿Cómo separarías ambos componentes?

11

Tenemos una disolución con 20 ml de alcohol y 180 ml de agua

Calcula el % en volumen de alcohol en la disolución

¿Qué sustancia es el soluto?

¿Cómo separarías ambos componentes?



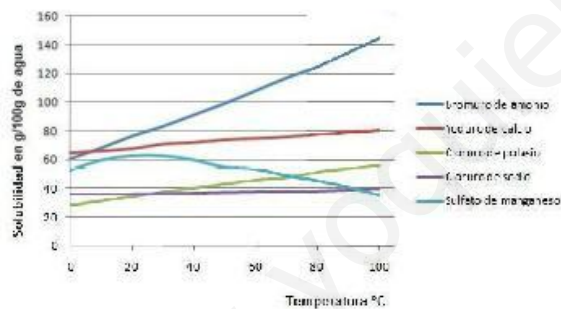
12

Tenemos una disolución con 5 g de azúcar y 200 ml de agua

Calcula la concentración en masa de azúcar en la disolución

13

Observa las curvas de solubilidad y responde:



¿Qué sal se disuelve más en agua a 80 °C?

¿Qué sal se disuelve menos en agua a 80 °C?

¿Qué sal se disuelve más en agua a 20 °C?

¿Qué sal se disuelve menos en agua a 20 °C?



6.2. Soluciones

1 La materia se divide en dos grandes grupos: sustancias puras y mezclas

2 Para distinguir una sustancias pura de una mezcla debemos fijarnos en sus

Propiedades
características



3

Elige la/s respuesta/s correcta/s

Una sustancia pura es aquella

- Que tiene propiedades características definidas
- Cuya composición no varía
- Que no puede descomponerse en otra por métodos físicos

4

Empareja cada sustancia pura con su nombre

Compuesto Agua	
Elemento Hidrógeno	
elemento Oxígeno	



5 Empareja cada ejemplo con el tipo de materia

Compuesto	Agua destilada
Elemento	Hierro
Mezcla homogénea	Agua con azúcar
Mezcla heterogénea	Granito

6 Escribe la palabra que falta

Un coloide se diferencia de una disolución por el Efecto **Tyndall**

7 Encuentra los nombres de métodos de separación de mezclas heterogéneas

- Separar sólidos de distinto tamaño [criba]
- Separar sólido insoluble en líquido [filtración]
- Separar un componente ferromagnético [magnética]
- Separar líquidos inmiscibles [decantación]

y	ç	h	h	o	p	j	h	f	n	r	ç
f	i	o	e	r	x	a	p	n	q	ç	i
i	c	r	a	v	t	i	n	h	c	n	m
l	u	w	z	r	r	b	w	c	l	i	a
t	c	d	t	g	g	y	e	j	m	o	g
r	d	e	c	a	n	t	a	c	i	o	n
a	v	m	z	i	x	ç	p	o	p	b	e
c	v	w	f	y	a	x	j	t	g	i	t
i	r	n	u	a	v	c	r	i	b	a	i
o	i	ñ	t	u	u	e	e	n	n	t	c
n	s	x	ç	x	o	b	b	a	x	j	a
o	q	b	u	y	b	ñ	f	t	m	c	v



8 Indica el método de separación para estas mezclas

Decantación	Criba
Agua y aceite	Arena y piedras
Filtración	Sep. magnética
Agua y arena	Hierro y azufre

9 Clasifica estos tipos de disoluciones



Disolución de un sólido en un líquido



Disolución de un líquido en un sólido



Disolución de un gas en un líquido



Disolución de un líquido en un líquido



Disolución de un sólido en un sólido



10

Tenemos una disolución con 2 g de NaCl y 23 g de agua

Calcula el % en masa de NaCl en la disolución

8

¿Qué sustancia es el disolvente?

agua

¿Cómo separarías ambos componentes?

cristalización

11

Tenemos una disolución con 20 ml de alcohol y 180 ml de agua

Calcula el % en volumen de alcohol en la disolución

10

¿Qué sustancia es el soluto?

alcohol

¿Cómo separarías ambos componentes?

destilación



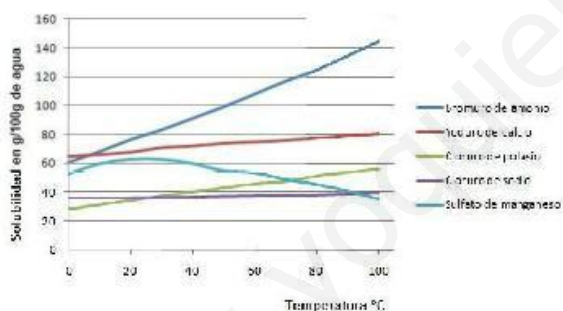
12 Tenemos una disolución con 5 g de azúcar y 200 ml de agua

Calcula la concentración en masa de azúcar en la disolución

25



13 Observa las curvas de solubilidad y responde:



¿Qué sal se disuelve más en agua a 80 °C?

bromuro de amonio

¿Qué sal se disuelve menos en agua a 80 °C?

cloruro de sodio

¿Qué sal se disuelve más en agua a 20 °C?

bromuro de amonio

¿Qué sal se disuelve menos en agua a 20 °C?

cloruro de potasio