

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA

Esquema

1. ¿Qué son la Física y la Química?
2. El método científico.
3. Magnitudes y unidades.
4. Transformación de unidades.
5. Cifras significativas.
6. Notación científica.
7. Errores.
8. Despejar magnitudes en fórmulas.

1. ¿Qué son la Física y la Química?

La Ciencia se define como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento. Ciencia experimental es aquella que está basada en los experimentos. Un experimento es una operación destinada a descubrir, demostrar o comprobar un fenómeno o un principio científico. La Física y la Química, junto con la Biología y la Geología, son ciencias experimentales.

La Física y la Química estudian fenómenos, es decir, hechos naturales, hechos que ocurren en la realidad. La Física estudia los procesos en los que las sustancias no se transforman en otras sustancias y la Química estudia los procesos en los que las sustancias sí se transforman en otras sustancias.

Ejemplo: tirar una piedra es un fenómeno físico y mezclar bicarbonato y vinagre es un fenómeno químico.

Ejercicio 1: clasifica los siguientes fenómenos en físicos o químicos:

- a) La caída de una manzana de un árbol.
- b) El eco.
- c) Calentar agua líquida hasta convertirla en vapor.
- d) La oxidación de una puntilla.
- e) Empujar un coche.
- f) Mezclar lejía y amoníaco.
- g) Mezclar sal y agua.

2. El método científico

La investigación científica es la búsqueda de conocimientos o de la solución de un problema utilizando el método científico.

Ejemplo: se puede investigar para conseguir un aceite de motor que resista altas temperaturas, o un medicamento que cure una enfermedad, o si existe vida en Marte, etc.

Cuando se investiga, se sigue el método científico, que tiene cinco pasos:

- | | | |
|-------------------|---|---|
| Método científico | { | 1) Observar el fenómeno.
2) Pensar hipótesis que expliquen el fenómeno.
3) Experimentar en el laboratorio.
4) Analizar los resultados.
5) Presentar las conclusiones. |
|-------------------|---|---|

Más detenidamente: 1) Observar el fenómeno: hay que hacerlo con atención. Existen instrumentos de observación, como el microscopio y el telescopio e instrumentos de medida, como la regla y la balanza.

2) Pensar hipótesis: una hipótesis es una suposición para explicar un fenómeno.

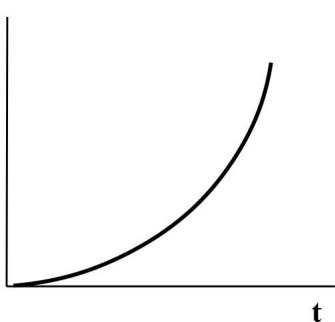
Ejemplo: si el fenómeno es la caída de una piedra, la hipótesis puede ser que la Tierra la atrae.

Ejercicio 2: observamos este fenómeno: un amigo se retrasa para jugar con nosotros al baloncesto. ¿Cuáles podrían ser las hipótesis?

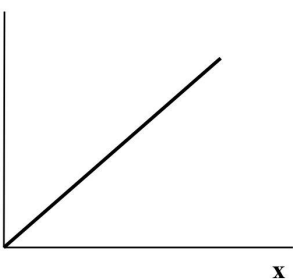
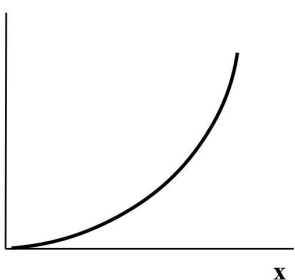
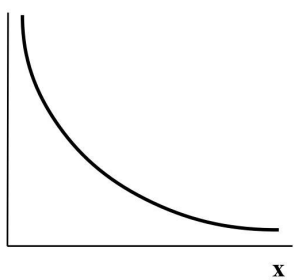
3) Experimentar en el laboratorio: experimentar es repetir la observación de un fenómeno en condiciones controladas. Los experimentos se hacen para comprobar qué hipótesis es la correcta. Hay que hacer experimentos adecuados y muchas mediciones. Para ello, hay que tener en cuenta los factores que influyen en el fenómeno. Un factor es una variable cuya modificación provoca cambios en los resultados de un experimento.

Ejercicio 3: de qué factores puede depender el resultado de un partido de fútbol.

4) Analizar los resultados: las medidas se pueden expresar de tres formas:

<table><tr><th>Tiempo (s)</th><th>Altura (m)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>20</td></tr><tr><td>3</td><td>45</td></tr><tr><td>4</td><td>80</td></tr></table>	Tiempo (s)	Altura (m)	0	0	1	5	2	20	3	45	4	80	h  t	$h = 5 \cdot t^2$
Tiempo (s)	Altura (m)													
0	0													
1	5													
2	20													
3	45													
4	80													
Tabla de valores	Gráfica	Fórmula												

Nos interesan tres tipos de gráficas:

Nombre	Recta	Parábola	Hipérbola
Gráfica	y  x	y  x	y  x
Ecuación	$y = a \, x + b$	$y = a \, x^2$	$y = \frac{k}{x}$
Ejemplo	$y = 3 \, x + 2$	$y = 6 \, x^2$	$y = \frac{10}{x}$

Para hacer representaciones gráficas, hay que hacer una tabla de valores. Se le dan varios valores a x y se obtienen los de y a partir de la ecuación. Si es una recta, se le dan dos valores a x. Si es una curva, se le dan al menos cinco, varios negativos y varios positivos, incluyendo el cero.

Ejemplo: representa: $y = 2 \cdot x + 4$

Es una recta, porque la x no está elevada al cuadrado, luego sólo necesitamos dos puntos:

x	y
0	$2 \cdot 0 + 4 = 4$
5	$2 \cdot 5 + 4 = 14$

TEMA 2: LA MATERIA

Esquema

1. Introducción.
2. Propiedades de la materia.
3. Estados de agregación.
4. La teoría cinética.
5. Cambios de estado.
6. Temperatura y presión.
7. Procesos con gases.

1. Introducción

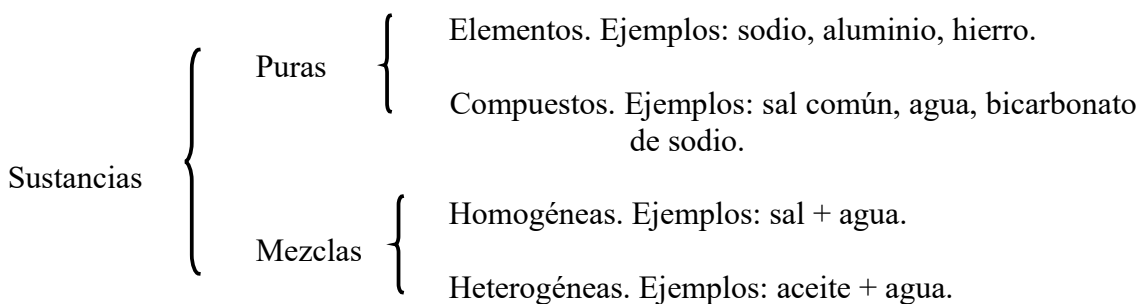
La materia es todo aquello que tiene masa y que ocupa un volumen. Sustancia es todo aquello constituido por materia. Generalmente, la palabra sustancia se aplica a la materia que tiene una composición definida y sencilla.

Ejemplos: la sal común, el oro, aceite + agua.

La palabra cuerpo se utiliza para la materia de composición más compleja.

Ejemplos: una mesa, una calculadora, un árbol.

Un sistema o sistema material es una porción de materia que se aísla para su estudio. Las sustancias se clasifican así:



Sustancias	Pueden separarse en
Elementos	-
Compuestos	Elementos
Mezclas homogéneas	Elementos y compuestos
Mezclas heterogéneas	Elementos y compuestos

La composición de una sustancia es la lista de sustancias que contiene y cuánto contiene de cada una. Ejemplo: la etiqueta de una comida envasada.

Una sustancia pura es aquella que está formada por el mismo tipo de átomos o de moléculas. Ejemplo: el agua.

Un elemento es la sustancia pura más pequeña que puede participar en las reacciones químicas. Ejemplo: el hierro.

Un compuesto es una sustancia pura formada por dos o más elementos distintos unidos químicamente. Ejemplo: el amoníaco.

Una mezcla es una combinación de dos o más sustancias puras que conservan sus propiedades químicas.

Una mezcla homogénea es aquella mezcla que tiene la misma composición y las mismas propiedades en todos sus puntos. Ejemplo: sal + agua.

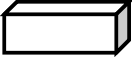
Una mezcla heterogénea es aquella que tiene diferentes composiciones y propiedades en distintos puntos. Ejemplo: aceite + agua.

2. Propiedades de la materia

La masa se mide con la balanza. No es lo mismo masa que peso. La masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y se mide en kg. El peso es la fuerza con la que la Tierra atrae a un cuerpo y se mide en N, newtons.

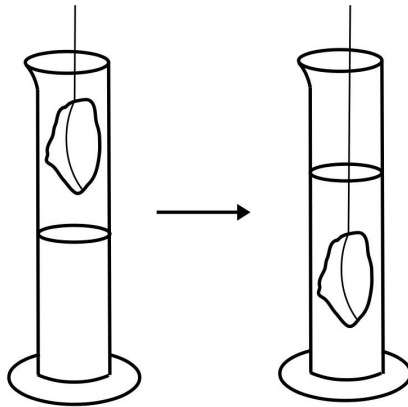
El volumen se mide así:

Medida del volumen	Cuerpo regular: se aplica la fórmula matemática correspondiente. Cuerpo irregular: se mide el desplazamiento de líquido en una probeta.
--------------------	---

Cuerpo	Dibujo	Volumen
Cubo		L^3
Prisma		$a \cdot b \cdot c$
Cilindro		$\pi \cdot r^2 \cdot h$
Esfera		$\frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$

Ejercicio 1: calcula el volumen de un cilindro de 4 cm de diámetro y 8 cm de alto.
Solución: 100'5 cm³.

El volumen de un cuerpo irregular se mide metiéndolo en una probeta con agua y midiendo la subida del agua. El volumen del cuerpo es la diferencia de volúmenes.



Las propiedades de la materia se pueden clasificar de varias formas:

a) Dependiendo de si se pueden medir o no:

- Cuantitativas: se pueden medir.
- Cualitativas: no se pueden medir.

Se dice que una magnitud se puede medir cuando existe un aparato de medida para medirla o una fórmula para calcularla. Ejemplo: la longitud se puede medir con la regla y el calor se puede calcular con una fórmula, pero no hay aparatos para medir el calor.

b) Dependiendo de si dependen del tamaño o no:

- Extensivas: dependen del tamaño.
- Intensivas: no dependen del tamaño.

TEMA 3: DISOLUCIONES

Esquema

1. Introducción.
2. Tipos de disoluciones.
3. Concentración.
4. Densidad de la disolución.
5. Solubilidad.
6. Material de laboratorio.
7. Aparatos de medida.
8. Separación de los componentes.

1. Introducción

Las mezclas homogéneas se pueden clasificar así:

Mezclas homogéneas { Disoluciones
 { Otras mezclas homogéneas

Una disolución es una mezcla homogénea a nivel molecular. Existen otras mezclas homogéneas que no son disoluciones. Hay que saber distinguir entre disolución, mezcla homogénea y mezcla heterogénea:

Regla	Tipo de mezcla
Los componentes se mezclan perfectamente	Disolución
Los componentes están separados claramente	Mezcla heterogénea
Los componentes son sólidos mezclados en forma de granos	Mezcla homogénea

Ejemplo: sal + agua es una disolución, aceite + agua es una mezcla heterogénea y arena + cemento es una mezcla homogénea.

Ejercicio 1: clasifica las siguientes mezclas en: homogéneas, heterogéneas o disoluciones:
a) café con leche, b) agua + alcohol, c) limaduras de hierro + azufre, d) gasolina + agua, e) arena + agua.

Los componentes de una disolución son las sustancias puras que forman parte de la disolución. Son los siguientes:

Componentes { Solute o solutos: normalmente, es el que está en menor cantidad y proporción.
Disolvente: normalmente, es el que está en mayor cantidad y proporción.

Ejemplo: Agua: 30 %, alcohol: 70 %. El disolvente es el alcohol y el soluto el agua.

El proceso de disolución: cuando una sustancia se disuelve en otra, las moléculas de soluto se rodean de moléculas de disolvente mediante una atracción electrostática. Cuando un soluto iónico como la sal se disuelve, las moléculas del disolvente van arrancando iones de la red cristalina y rodeándolos; el disolvente rompe la red cristalina. Frecuentemente, cuando algo se disuelve, el sistema se calienta o se enfría. Ejemplo: al disolver ácido sulfúrico en agua, el recipiente se calienta.

2. Tipos de disoluciones

Se pueden clasificar de dos formas:

a) Atendiendo a la proporción de soluto:

Disolución { Diluida: aquella que tiene baja concentración de soluto.
Concentrada: aquella que tiene alta concentración de soluto.
Saturada: aquella que tiene la máxima concentración de soluto.

b) Atendiendo al estado de agregación de soluto y disolvente.

Soluto	Disolvente	Ejemplos
Gas	Gas	Aire (oxígeno en nitrógeno)
Líquido	Gas	Niebla (agua en aire)
Sólido	Gas	Polvo en el aire
Gas	Líquido	Gaseosa (dióxido de carbono en agua)
Líquido	Líquido	Cubata (alcohol en agua)
Sólido	Líquido	Salmuera (sal en agua)
Gas	Sólido	Hidrógeno en platino
Líquido	Sólido	Amalgama (mercurio en metal)
Sólido	Sólido	Aleaciones

3. Concentración

La concentración es una medida de la proporción de soluto con respecto a la de disolvente o a la de disolución. Hay varias formas de expresar la concentración, pero todas tienen esta forma:

$$\frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{cantidad de disolvente o de disolución}}$$

La cantidad puede ser en masa o en volumen. Las formas de concentración son las siguientes:

a) Porcentaje en masa o riqueza:

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

$$\text{Porcentaje} = \frac{m_s \cdot 100}{m_D} \quad (\%)$$

Porcentaje en masa o riqueza

Ejemplo: una disolución de sal del 40 % tiene 80 g de sal. ¿Cuál es la masa total de disolución?

$$m_D = \frac{m_s \cdot 100}{\text{porcentaje}} = \frac{80 \cdot 100}{40} = \frac{8000}{40} = 200 \text{ g de disolución}$$

Ejercicio 2: en un bote de laboratorio está escrito: “Ácido sulfúrico del 98 %”.

a) ¿Qué masa de ácido hay en 250 g de disolución? b) Si necesitamos 30 g de ácido sulfúrico puro, ¿qué masa de disolución hay que tomar?

Solución: a) 245 g. b) 30'6 g.

b) Porcentaje en volumen:

$$\text{Porcentaje en volumen} = \frac{\text{volumen de soluto} \cdot 100}{\text{volumen de disolución}} \quad (\% \text{ volumen o grados})$$

$$\text{Porcentaje en volumen} = \frac{V_s \cdot 100}{V_D} \quad (\% \text{ volumen o grados})$$

Porcentaje en volumen

PROBLEMAS Y CUESTIONES DE DISOLUCIONES

Problemas

1) Calcula la masa o el volumen de soluto que hay en cada una de estas disoluciones:

- a) 20 g de NaOH del 30 % de concentración.
- b) 30 cm³ de H₂SO₄ de concentración 12 g/L.
- c) $\frac{3}{4}$ L de vino de 16°.

Solución: a) 6g. b) 0'36 g. c) 120 ml.

2) Calcula la masa o el volumen de soluto que hay en cada una de estas disoluciones:

- a) 250 ml de NaCl del 7 % y densidad 1'3 g/cm³.
- b) 300 ml de H₂SO₄ al 5 % y densidad 1'8 kg/l.

Solución: a) 22'7 g. b) 27 g.

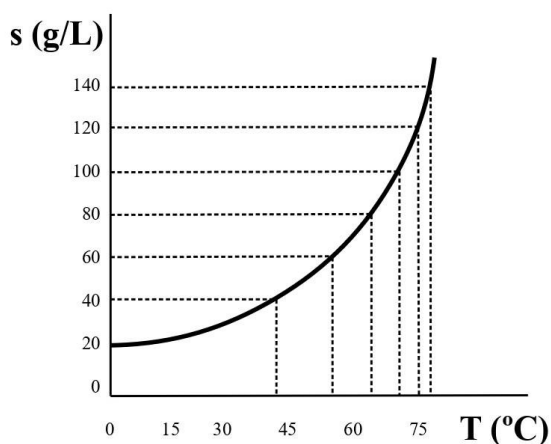
3) a) Una disolución tiene una concentración de 60 g/L. Calcula el volumen de disolución en ml que hay que tomar para tener 40 g de soluto. b) Una disolución tiene una concentración del 40 %. Calcula la masa de disolución que hay que tomar para tener 15 g de soluto.

Solución: a) 667 ml. b) 37'5 g.

4) a) Una disolución tiene 120 g de soluto y 340 g de disolvente. Calcula su riqueza. b) Una bebida alcohólica tiene 30°. ¿Qué volumen de disolución contiene 20 ml de alcohol?

Solución: a) 26'1 %. b) 66'7 ml.

5) A partir de esta gráfica de solubilidad, calcula cuántos gramos de soluto se disolverán en 20 ml de disolución para estas temperaturas: a) 43 °C. b) 62 °C. c) 77 °C.



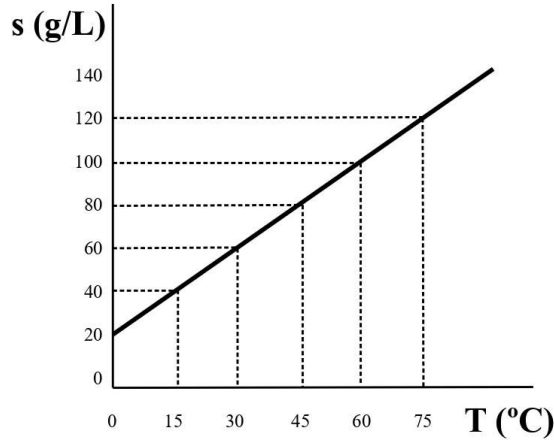
Solución:

- a) 0'8 g.
- b) 1'6 g.
- c) 2'8 g.

6) Una disolución tiene 20 g de sal y 150 g de agua. Si la densidad de la disolución es 1'1 g/ml, calcula su riqueza y su porcentaje en volumen. Solución: 11'8 %, 3'23 %.

7) Averigua cuántos gramos de soluto se disolverán en 150 ml de disolución a:

a) 30 °C. b) 60 °C. c) 75 °C.



Solución: a) 9g. b) 15 g. c) 18 g.

8) a) Una disolución tiene 12 dg de soluto en 3 ml de disolución. Calcula la concentración en g/L. b) Una disolución tiene 80 g de soluto y 240 g de disolvente. Si su densidad es de 1'2 kg/l, calcula su riqueza y su concentración en masa partido volumen.

Solución: a) 400 g/L. b) 25 %, 300 g/L.

9) a) Una disolución tiene una densidad de 1'3 g/cm³ y una riqueza del 20 %. Calcula la masa de soluto en 375 ml de disolución. b) Una disolución tiene una riqueza del 40 % y una densidad de 1'4 g/cm³. Calcula la masa de soluto en medio litro de disolución.

Solución: a) 97'5 g. b) 280 g.

10) Una disolución tiene 50 g de soluto, 230 g de agua y una densidad de 1'1 g/cm³. Calcula la riqueza y el porcentaje en volumen. Solución: 17'9 %, 9'8 %.

Cuestiones

1) Define: disolución, soluto, disolvente, concentración, filtración, evaporación o ebullición, decantación, cristalización, destilación, extracción, cromatografía, centrifugación y amalgama.

2) Clasifica las siguientes mezclas en: disoluciones, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.

a) agua + arena b) agua + alcohol c) agua + gasolina d) aceite + gasolina

3) Escribe todos los métodos que utilizarías para separar estas mezclas:

a) agua + arena b) agua + alcohol c) agua + gasolina d) aceite + gasolina
e) aceite + sal f) agua + azúcar g) hierro + arena h) agua + oxígeno

4) ¿En qué consiste el proceso de disolución?

5) Clasificación de las disoluciones.

6) ¿Con qué coinciden los grados de una bebida alcohólica?

7) ¿Qué quiere decir que la mayoría de las curvas de solubilidad sean ascendentes?

8) Identifica el tipo de mezcla:

a) azufre + hierro b) sal + arena c) agua + cloro
d) hierro en polvo + aluminio en polvo e) agua + azufre

9) Indica todos los métodos utilizables para separar las mezclas del problema anterior.