

# TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA

## Esquema

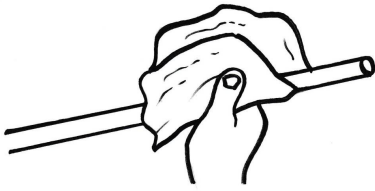
1. Introducción.
2. Notación científica.
3. Magnitudes y unidades.
4. Cambio de unidades.
5. Representaciones gráficas.
6. Manejo de la calculadora.
7. Cómo despejar de una fórmula.
8. Ejercicios.

## **1. Introducción**

- La Física y la Química son ciencias experimentales, es decir, están basadas en la experimentación.
- La Física y la Química estudian fenómenos, es decir, la evolución de un sistema, de algo que se está estudiando.
- La Física estudia fenómenos en los que no hay cambios de composición y la Química estudia fenómenos en los que sí los hay.

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

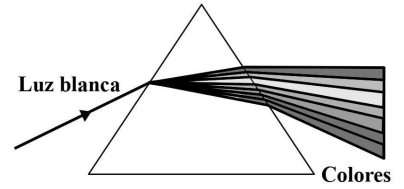
- a) Tirar una piedra.
- b) La luz.
- c) Arrancar el coche.
- d) Congelar agua.
- e) Mezclar vinagre y bicarbonato.
- f) Mezclar sal y agua.
- g) El arcoiris.
- h) La digestión.
- i) Una ola.



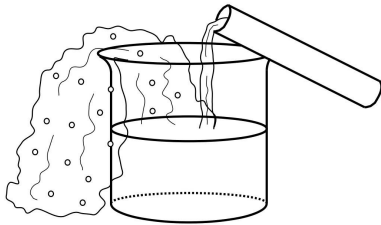
Electrizar el plástico



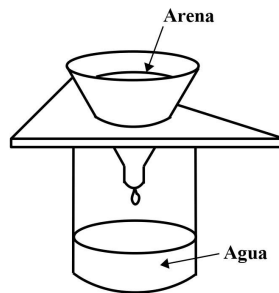
El fuego



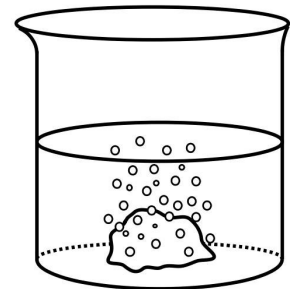
Descomponer la luz



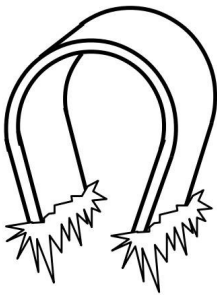
Vinagre + bicarbonato



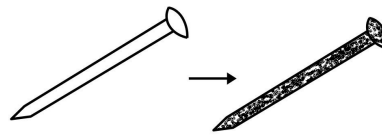
Filtración



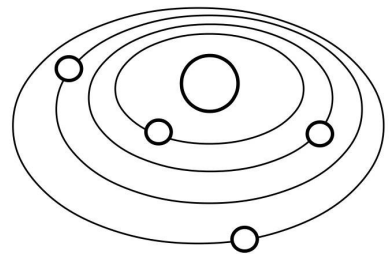
Metal + ácido



Atracción del imán



Oxidación de una puntilla



Movimiento de los planetas

Fenómenos físicos y fenómenos químicos

- Las ramas de la Física y de la Química son:

| Ciencia | Ramas              | Qué estudia                                            |
|---------|--------------------|--------------------------------------------------------|
| Física  | Mecánica           | El movimiento                                          |
|         | Óptica             | La luz                                                 |
|         | Acústica           | El sonido                                              |
|         | Termodinámica      | El calor y la temperatura                              |
|         | Electricidad       | Las cargas eléctricas                                  |
|         | Electrónica        | Sistemas con conductores y semiconductores             |
|         | Magnetismo         | Los imanes                                             |
|         | Física moderna     | El átomo, las moléculas y las partículas atómicas      |
| Química | Química orgánica   | Los compuestos con carbono                             |
|         | Química inorgánica | Los compuestos sin carbono                             |
|         | Química analítica  | Determinar la composición de una sustancia             |
|         | Química física     | Fenómenos químicos desde el punto de vista físico      |
|         | Bioquímica         | Procesos químicos en los seres vivos                   |
|         | Química industrial | Fabricación de sustancias químicas a escala industrial |

Ejercicio 2: indica qué rama de la Física o de la Química estudia estos fenómenos:

- a) Los espejos y las lentes.
- b) Calentar agua.
- c) Los electrones.
- d) La producción de ácido sulfúrico.
- e) La magnetita atrae al hierro.
- f) Un globo pequeño frotado se queda pegado a la pared.
- g) El agua.
- h) La potencia de un motor.
- i) El sonido de una sala de conciertos.
- j) La digestión.
- k) La composición de un abono.
- l) La gasolina.
- m) Una alarma antirrobo.

- La investigación científica consiste en hacer experimentos para conocer las características de una sustancia o para conocer la naturaleza de un fenómeno.

Ejemplos de investigaciones científicas: producir un medicamento para curar una enfermedad, enviar una sonda a Plutón, sintetizar un aceite que resista altas temperaturas, estudiar el comportamiento de las ballenas, etc.

- Para realizar la investigación científica, hay que seguir el método científico, que consta de estos pasos:

- a) Observar el fenómeno.
- b) Pensar hipótesis: una hipótesis es una idea que puede explicar el fenómeno.
- c) Experimentar en el laboratorio: hay que hacer medidas y observaciones.
- d) Analizar los resultados.
- e) Presentar las conclusiones.

## **2. Notación científica**

- Es aquella que utiliza potencias de diez multiplicado por un número del 1 al 9 seguido de coma y decimales.

Ejemplos:  $6'34 \cdot 10^{-8}$  sí está en notación científica, pero no lo están:  
 $63'4 \cdot 10^{-9}$  ó  $0'634 \cdot 10^{-7}$ .

- Recordemos las propiedades de las potencias:

$$10^x \cdot 10^y = 10^{x+y} \quad ; \quad \frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y}$$

- Para pasar un número a notación científica:

- a) Si desplazamos la coma a la izquierda, al exponente del 10 hay que sumarle el número de posiciones que se ha desplazado la coma.
- b) Si desplazamos la coma a la derecha, al exponente del 10 hay que restarle el número de posiciones que se ha desplazado la coma.

Ejemplos:  $4.530.000 = 4'53 \cdot 10^6$  ;  $0'0007281 = 7'281 \cdot 10^{-4}$  ;  $3.272'168 = 3'272168 \cdot 10^3$

Ejercicio 3: escribe estos números en notación científica:

a) 0'000324. b) 324.000. c)  $324 \cdot 10^8$ .

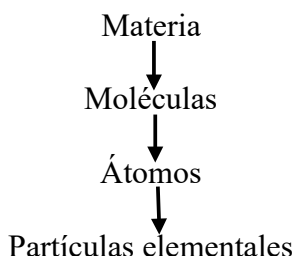
## TEMA 2: LA MATERIA

### Esquema

1. Introducción.
2. Clasificación de las sustancias.
3. La tabla periódica.
4. Propiedades de la materia.
5. El enlace químico.
6. Masa, volumen y densidad.
7. Las disoluciones.
8. La solubilidad.
9. Material de laboratorio.
10. Pictogramas de peligrosidad.
11. Métodos de separación.
12. Ejercicios.

### 1. Introducción

- El universo está formado por materia, energía y espacio vacío.
- La materia es todo aquello que tiene masa y que ocupa un volumen.
- La materia está constituida por átomos y moléculas, que son partículas muy pequeñas con una masa pequeñísima.
- Los átomos están formados por partículas más pequeñas aún que se llaman partículas elementales.



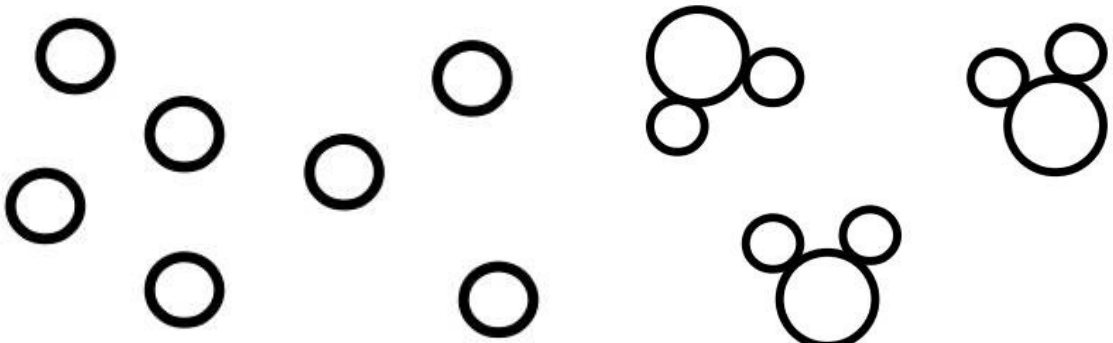
- Las partículas elementales más importantes son: el neutrón, el protón y el electrón.

| Partícula | Símbolo        | Masa  | Carga |
|-----------|----------------|-------|-------|
| Neutrón   | n              | 1 uma | 0     |
| Protón    | p              | 1 uma | +     |
| Electrón  | e <sup>-</sup> | 0     | -     |

- La uma es una unidad de masa para los átomos. Significa unidad de masa atómica.

- Los átomos se unen mediante enlaces químicos y forman moléculas.
- Una molécula es la unión de dos o más átomos mediante enlaces químicos.
- Una fórmula es una expresión que indica la composición de una sustancia, es decir, qué átomos contiene y en qué proporción.

Ejemplo:  $\text{H}_2\text{O}$  significa que una molécula de agua contiene dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.



Átomos

Moléculas

- Generalmente, la palabra sustancia se aplica a la materia que tiene una fórmula sencilla y la palabra cuerpo se utiliza para la materia con fórmula más compleja.

Ejemplos de sustancias: agua, hierro, bicarbonato.

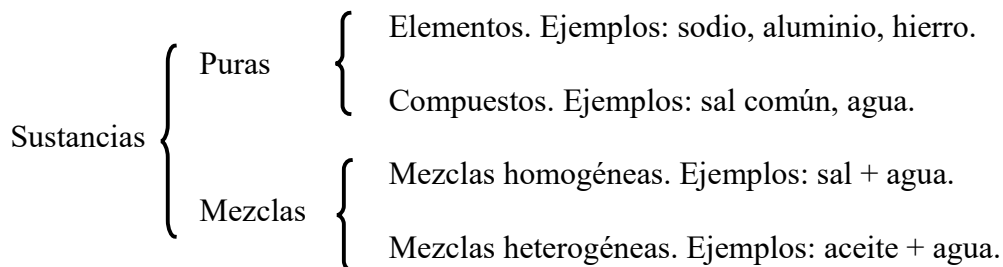
Ejemplos de cuerpos: una mesa, la tierra, el cuerpo humano.

- Un sistema o sistema material es una porción del universo.
- Se clasifican así:
  - a) Abiertos: intercambian materia y energía con los alrededores.  
Ejemplo: un cazo con agua que se calienta.
  - b) Cerrados: intercambian energía pero no materia.  
Ejemplo: una olla a presión cerrada.
  - c) Aislado: no intercambia ni materia ni energía con los alrededores.  
Ejemplo: una olla envuelta en aislante térmico.

Ejercicio 1: clasifica estos sistemas:

- a) El planeta Tierra. b) El mar. c) Un vaso de agua. d) La rueda de un coche.

## **2. Clasificación de las sustancias**



- Los elementos aparecen ordenados en la tabla periódica.
- Los compuestos son elementos unidos entre sí.
- La composición de una sustancia es la lista de sustancias que contiene y cuánto contiene de cada una.

Ejemplo: la composición de unas magdalenas.

- 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.

- Las mezclas se pueden descomponer en sustancias puras mediante procedimientos físicos de separación.
- Los compuestos y los elementos no se pueden descomponer en otras sustancias puras mediante procedimientos físicos de separación.

## **3. La tabla periódica**

- En ella están todos los elementos conocidos. Hay 119.
- Los elementos están situados por orden creciente de número atómico.
- En la tabla periódica, las columnas verticales se llaman grupos y las filas horizontales se llaman períodos.
- En un mismo período hay elementos que tienen el mismo número de capas electrónicas.
- En un mismo grupo hay elementos de propiedades parecidas.

# TEMA 3: LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN

## Esquema

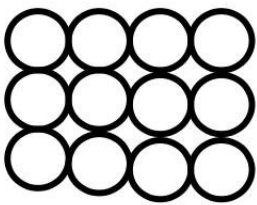
1. Introducción.
2. Las propiedades de sólidos, líquidos y gases.
3. La teoría cinética.
4. Los cambios de estado.
5. La temperatura.
6. La presión.
7. Procesos con gases.
8. Ejercicios.

## 1. Introducción

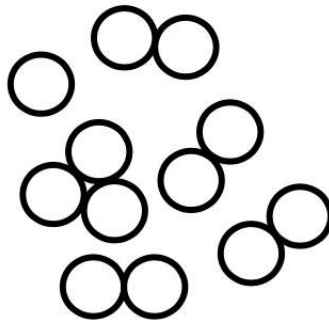
- Los estados de agregación son las formas en las que las sustancias pueden presentarse. Son tres: sólido, líquido y gas.
- Casi todas las sustancias puras pueden estar como sólido, líquido o gas. Hay algunas que sólo pueden estar en uno o en dos estados.

Ejemplo: la madera sólo puede estar como sólido.

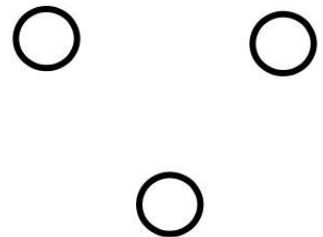
- Los estados de agregación se diferencian por la distancia entre sus partículas y por sus fuerzas de atracción:



**Sólido**



**Líquido**

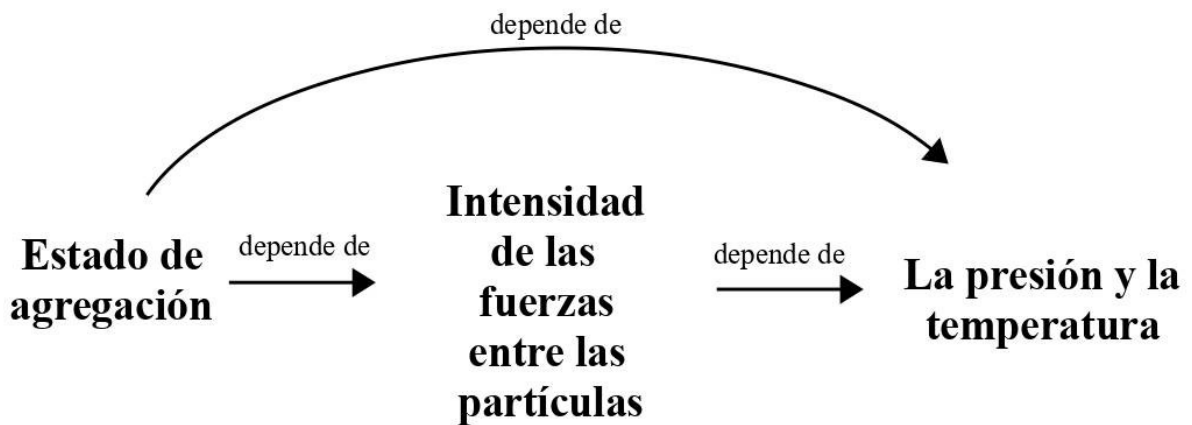


**Gas o vapor**

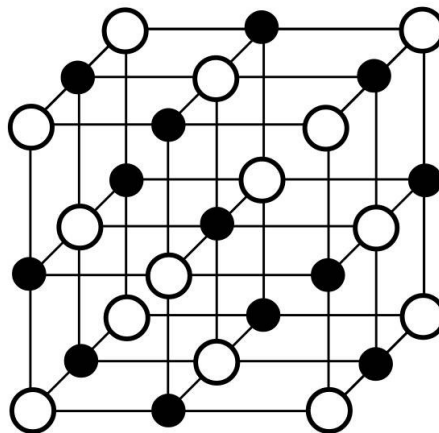
- Las sustancias pueden estar formadas por alguno de estos tipos de partículas: átomos, moléculas o iones.
- Estas partículas están unidas entre sí por fuerzas de atracción, por enlaces químicos.
- El estado de agregación depende de la intensidad de las fuerzas entre las partículas.
- Las fuerzas entre las partículas dependen del tipo de sustancia:

| Tipo de sustancia | Tipo de enlace o fuerzas entre las partículas |
|-------------------|-----------------------------------------------|
| Iónica            | Enlace iónico                                 |
| Covalente         | Enlace covalente                              |
| Metálica          | Enlace metálico                               |
| Molecular         | Fuerzas intermoleculares                      |

- Si las fuerzas entre las partículas son grandes, la sustancia es sólida. Si son medianas, es líquida. Si son pequeñas, la sustancia está en estado gaseoso.
- Existe esta dependencia:



- Una red cristalina es una estructura en la que las partículas están ordenadas en las tres dimensiones del espacio: largo, ancho y alto. Sólo los sólidos la forman.



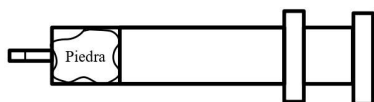
Red cristalina

- Los puntos de la red cristalina pueden estar ocupados por átomos, moléculas o iones.
- Dependiendo del tipo de sustancia, una red cristalina puede romperse: disolviéndola en agua, golpeándola o calentándola.

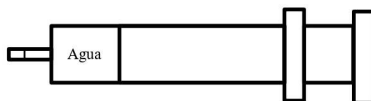
## **2. Las propiedades de sólidos, líquidos y gases**

| <b>Propiedad</b>                       | <b>Sólidos</b> | <b>Líquidos</b> | <b>Gases</b> |
|----------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| Fuerzas intermoleculares               | Altas          | Medias          | Bajas        |
| Distancias entre moléculas             | Pequeñas       | Medias          | Altas        |
| ¿Forman redes cristalinas?             | Sí             | No              | No           |
| Densidad                               | Alta           | Media           | Baja         |
| ¿Se pueden comprimir?                  | No             | No              | Sí           |
| ¿Se pueden expandir?                   | No             | No              | Sí           |
| Temperaturas de fusión y de ebullición | Altas          | Medias          | Bajas        |
| Forma                                  | Fija           | Variable        | Variable     |

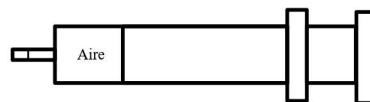
- Si se introduce un gas dentro de una jeringa y apretamos, el gas se comprime.
- Si hacemos esto mismo con un sólido o con un líquido, no se comprimen.



En los sólidos



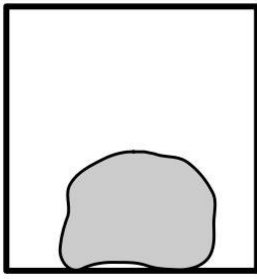
En los líquidos



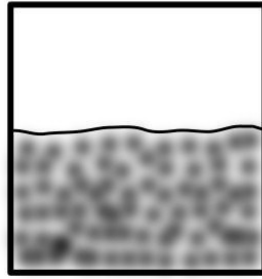
En los gases

Capacidad de comprimirse

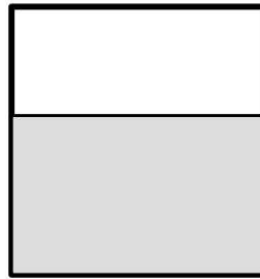
- Los sólidos tienen forma fija, independientemente del recipiente, a no ser que el sólido esté en forma de granos. En este caso, se comporta como un líquido.
- Los líquidos ocupan todo el recipiente por debajo de la superficie.
- La superficie es producida por la presión atmosférica y por el peso del líquido.
- Los gases ocupan todo el recipiente.



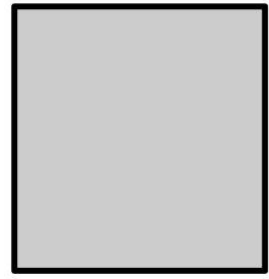
Sólido de cierto tamaño



Sólido granular



Líquido



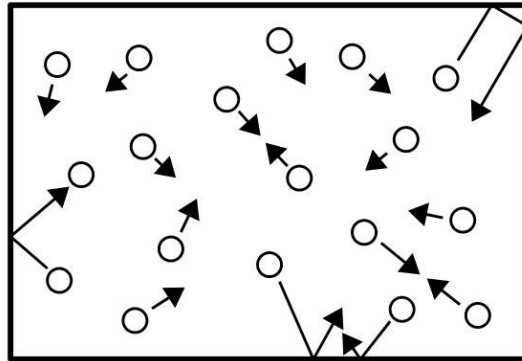
Gas

Ocupación del recipiente

### **3. La teoría cinética**

- Esta teoría explica el comportamiento de sólidos, líquidos y gases en función del movimiento de las moléculas. Tiene varios enunciados:

- a) Las moléculas de sólidos, líquidos y gases se están moviendo continuamente.
- b) Las moléculas de los gases se mueven en línea recta y al azar. Estas moléculas colisionan continuamente unas contra otras y contra las paredes del recipiente.



Moléculas de un gas

c) La temperatura de una sustancia o cuerpo es una consecuencia del movimiento de las moléculas.

d) Cuando a un cuerpo le damos calor, aumenta el movimiento de sus moléculas y, cuando le quitamos calor, disminuye ese movimiento. Las moléculas dejan de moverse en el cero absoluto, es decir, a  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# TEMA 5: LAS REACCIONES QUÍMICAS

## Esquema

1. Introducción.
2. Ajuste de ecuaciones químicas.
3. Cálculos en las reacciones químicas.
4. Tipos de reacciones químicas.
5. Reacciones químicas y medio ambiente.
6. Ejercicios.

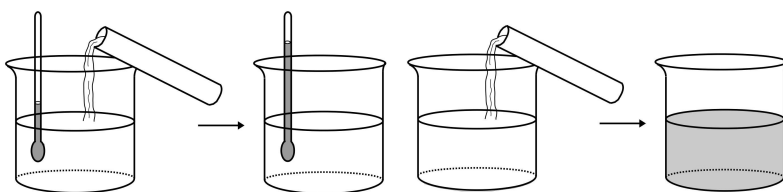
## 1. Introducción

- Cuando se ponen en contacto dos o más sustancias puras, puede ocurrir que:

- a) Se disuelvan. Ejemplo: sal + agua.
- b) No se disuelvan. Ejemplo: aceite + agua.
- c) Reaccionen. Ejemplo: aceite + sosa cáustica.

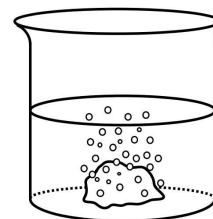
- Las señales que nos indican que, posiblemente, haya ocurrido una reacción química son:

- a) Cambio de temperatura: normalmente aumenta.
- b) Cambio de color.
- c) Desprendimiento de gases.
- d) Aparición de un precipitado: un precipitado es un sólido que se va al fondo del recipiente.
- e) Inflamación o combustión.
- f) Explosión.

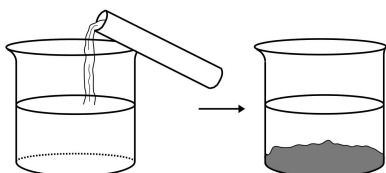


Cambio de temperatura

Cambio de color



Desprendimiento de gases



Aparición de un precipitado



Combustión



Explosión

- Ejemplos de reacciones químicas: corrosión de metales (oxidación), mentos + Coca-Cola, la combustión, los fuegos artificiales, la digestión, una explosión, el oscurecimiento de una manzana, una pastilla efervescente, etc.
- Una reacción química consiste en la desaparición de unas sustancias puras y en la aparición de otras sustancias puras nuevas.
- La forma de escribir una reacción química se llama ecuación química.

Ejemplo: hidrógeno + oxígeno  $\rightarrow$  agua ;  $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O}$

- Las sustancias puras que reaccionan se llaman reactivos y las que se obtienen, productos.
- Los números delante de cada sustancia se llaman coeficientes e indican cuántos átomos o moléculas intervienen.

Ejemplo:  $2 \text{ C} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}$

- Esta reacción se puede leer así: 2 átomos de C reaccionan con una molécula de  $\text{O}_2$  para dar 2 moléculas de CO.
- Detrás de cada sustancia y entre paréntesis, suele indicarse el estado en el que está la sustancia:

| Símbolo | Estado                   |
|---------|--------------------------|
| (s)     | Sólido                   |
| (l)     | Líquido                  |
| (g)     | Gas                      |
| (v)     | Vapor                    |
| (ac)    | Acuoso, disuelto en agua |

- A nivel molecular, lo que ocurre en una reacción química es que los enlaces en los reactivos se rompen, los átomos quedan sueltos durante una fracción de segundo, los átomos se combinan con otros átomos, se forman otros enlaces y aparecen los productos.
- Es decir, los átomos se redistribuyen en una reacción química, se reordenan.
- La velocidad de reacción es la rapidez con la que desaparecen los reactivos o la rapidez con la que aparecen los productos.
- Las reacciones pueden ser: muy lentas, lentas, rápidas, muy rápidas o instantáneas.
- La velocidad de la reacción depende de la concentración de los reactivos y de la temperatura. A mayor concentración y a mayor temperatura, mayor velocidad.
- Cuando ocurre una reacción química, la temperatura puede aumentar o disminuir. Normalmente, aumenta.

## 2. Ajuste de ecuaciones químicas

- El ajuste de una ecuación química consiste en determinar cuáles son los números que deben aparecer delante de cada sustancia en una ecuación química.

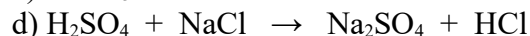
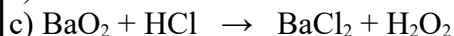
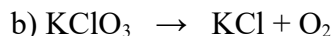
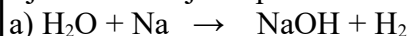
Ejemplo:  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  ;  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

- Los números tienen que ser enteros y lo más pequeños posible.
- La explicación del ajuste es que, en una reacción química, el número de átomos de cada elemento se conserva.
- Las ecuaciones químicas se pueden ajustar por tanteo, es decir, a ojo.
- Conviene empezar por los elementos que aparecen en un solo compuesto a la izquierda y en un solo compuesto a la derecha.

Ejemplo: ajusta esta ecuación:  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ .

Se escribe un 2 delante del  $\text{NH}_3$  para ajustar el N. Ahora hay 6 H, luego se escribe un 3 delante del  $\text{H}_2$ . Como resultado:  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

Ejercicio 1 : ajusta por tanteo:

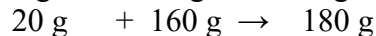
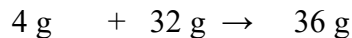
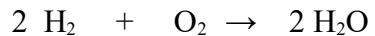


## 3. Cálculos en las reacciones químicas

- En las reacciones químicas se cumplen una serie de leyes:

a) Ley de conservación de la masa: en las reacciones químicas, la masa total se conserva, es decir, la suma de las masas de los reactivos es igual a la suma de las masas de los productos.

Ejemplo:



Ejercicio 2: para esta reacción:  $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$   
completa esta tabla:

| $m_{\text{H}_2\text{S}}$ | $m_{\text{SO}_2}$ | $m_{\text{S}}$ | $m_{\text{H}_2\text{O}}$ |
|--------------------------|-------------------|----------------|--------------------------|
| 68 g                     | 64 g              | 96 g           | a                        |
| b                        | 32 g              | 48 g           | 18 g                     |

Solución: a = 36 g, b = 34 g.

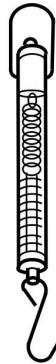
# TEMA 6: LAS FUERZAS Y EL MOVIMIENTO

## Esquema

1. Las fuerzas.
2. Cálculo de la resultante.
3. Máquinas simples.
4. El movimiento.
5. Gráficas del movimiento.
6. Ejercicios.

### 1. Las fuerzas

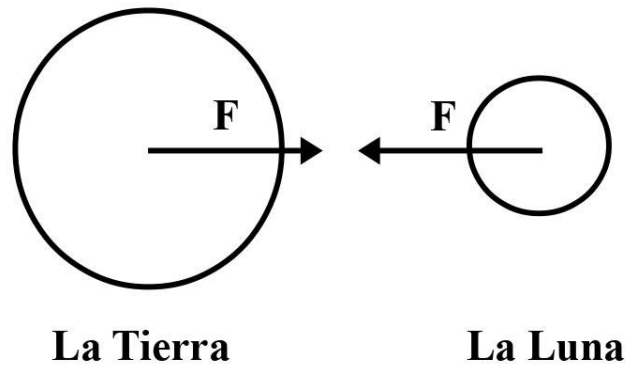
- Una fuerza es todo aquello capaz de cambiar el movimiento de un cuerpo o de producirle una deformación o una rotura.
  - Es decir, una fuerza puede:
    - a) Aumentar la velocidad de un cuerpo.
    - b) Frenarlo.
    - c) Cambiar su dirección.
    - d) Deformarlo.
    - e) Romperlo.
  - Las fuerzas pueden actuar a distancia o por contacto.
- Ejemplos: unas personas empujan un coche, un imán atrae al hierro.
- El aparato de medida de la fuerza es el dinamómetro y la unidad de medida es el newton, N.



Dinamómetro

- Los distintos tipos de fuerzas son:
  - a) La fuerza de la gravedad: todos los cuerpos en la naturaleza se atraen con una fuerza por tener masas.
- La fuerza de la gravedad es la que hace que los planetas giren alrededor del Sol y la que hace que la Luna gire alrededor de la Tierra.
- Esta fuerza es directamente proporcional a las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

- Es decir, aumenta al aumentar las masas y disminuye al aumentar la distancia entre las masas.

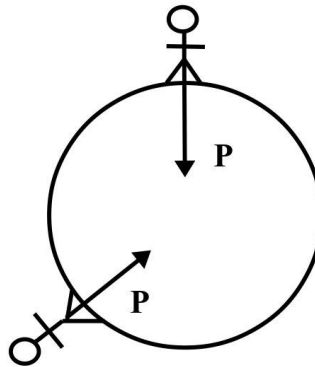


Fuerza de la gravedad

b) El peso,  $P$ : es parecida a la fuerza de la gravedad.

- No se debe confundir masa con peso: la masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. El peso es la fuerza con la que un planeta atrae a un cuerpo situado cerca de su superficie o en contacto con ella.

- Está siempre dirigida hacia el centro de la Tierra.



El peso

- Se calcula así:

$$P = m \cdot g$$

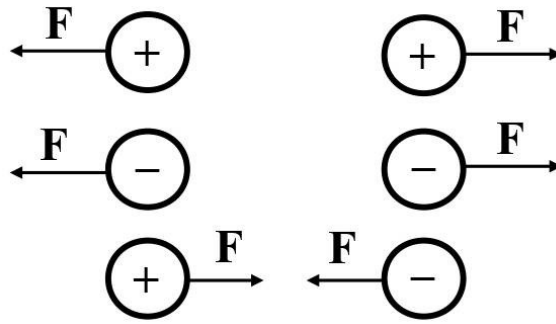
Peso

siendo:  $m$ : masa del cuerpo (kg)  
 $g$ : aceleración de la gravedad =  $9.8 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$

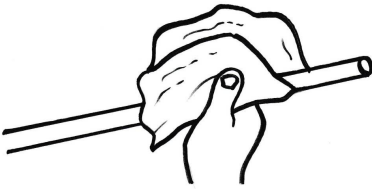
Ejemplo: la masa de una persona es de 85 kg. ¿Cuál es su peso?

$$P = m \cdot g = 85 \cdot 10 = 850 \text{ N}$$

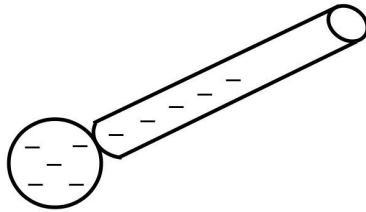
c) La fuerza electrostática,  $F_E$ : es la fuerza con la que se atraen o se repelen dos cuerpos cargados.



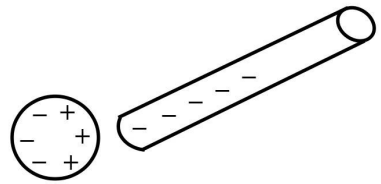
- Algunos fenómenos electrostáticos son: nos damos un calambrazo al tocar el coche, el rayo, las bolsas del supermercado se quedan pegadas, un bolígrafo frotado atrae papelillos, etc.
- Todos los cuerpos tienen partículas cargadas: los protones (cargas positivas) y los electrones (cargas negativas).
- La mayoría de los cuerpos son neutros, es decir:  
número de cargas positivas = número de cargas negativas.
- Los cuerpos se pueden cargar de tres formas:
  - \* Por frotamiento: los electrones pasan de un cuerpo a otro.
  - \* Por contacto: un cuerpo cargado carga a otro descargado.
  - \* Por inducción: por aproximación, un cuerpo cargado carga a otro descargado.



Frotamiento



Contacto



Inducción

- Cuando un cuerpo se carga, es porque ha ganado o ha perdido electrones. Si gana electrones, su carga es negativa. Si pierde electrones, su carga es positiva.
- Comparación entre la fuerza de la gravedad y la fuerza electrostática:

| Fuerza de la gravedad | Fuerza electrostática |
|-----------------------|-----------------------|
| Depende de las masas  | Depende de las cargas |
| Siempre atractiva     | Atractiva o repulsiva |
| No depende del medio  | Sí depende del medio  |

d) La fuerza de rozamiento,  $F_R$ : es una fuerza que se opone al movimiento. La mayoría de las superficies no son totalmente lisas, sin