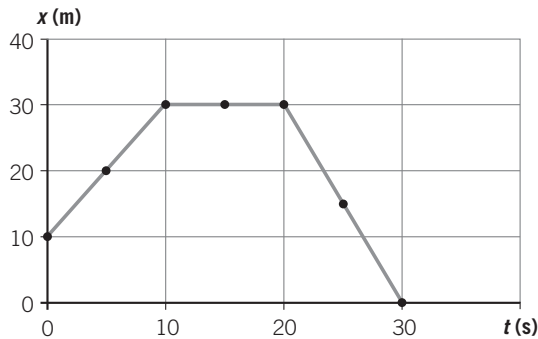


## ACTIVIDADES DE REFUERZO

1. El movimiento de una partícula, que sigue una trayectoria rectilínea, viene determinado por la siguiente gráfica:



Deduce a partir de la gráfica:

- La posición inicial de la partícula.
  - La posición, el desplazamiento y el espacio recorrido cuando  $t = 10$  s.
  - La posición, el desplazamiento y el espacio recorrido cuando  $t = 30$  s.
  - La velocidad en cada tramo de la gráfica.
  - La velocidad media a lo largo de todo el recorrido.
2. Clasifica los movimientos siguientes en función de la forma de su trayectoria: un balón en un tiro de penalti, un ascensor, el vuelo de una mosca; la caída de un cuerpo, una carrera de 100 m, un satélite en órbita alrededor de la Tierra. ¿En cuál de ellas coinciden el desplazamiento y el espacio recorrido?
3. Un coche circula a una velocidad de 60 km/h durante 1 hora y 15 minutos, después se para durante 5 minutos y luego regresa hacia el punto de partida a una velocidad de 10 m/s durante 45 minutos. Halla:
- La posición final.
  - El espacio total recorrido.
  - La velocidad media.
4. Responde a las siguientes cuestiones:
- ¿Qué entiendes por desplazamiento?
  - ¿Cómo defines la trayectoria de un móvil?
  - ¿Es lo mismo velocidad media que velocidad instantánea?
  - ¿Qué mide la aceleración?

5. ¿Qué significa físicamente que la aceleración de un móvil sea de  $2 \text{ m/s}^2$ ? ¿Y que sea de  $-2 \text{ m/s}^2$ ?

6. Completa la siguiente tabla:

Tipo de movimiento	Ecuación	Velocidad inicial	Aceleración
MRUA	$v = 5 \cdot t$		
MRUA	$v = 10 + 2 \cdot t$		
MRUA	$v = 30 - 2 \cdot t$		

7. ¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar la velocidad de 80 km/h, si parte del reposo y tiene una aceleración de  $0,5 \text{ m/s}^2$ ? Realiza el cálculo y escribe todas las ecuaciones correspondientes al movimiento de dicho móvil.
8. Ordena de menor a mayor las siguientes velocidades:
- 72 km/h; 120 m/min; 15 m/s;  $5,4 \cdot 10^3 \text{ cm/s}$
9. En cuál de los siguientes casos pondrán una multa a un coche que circula por una autopista:
- Si circula a 40 m/s.
  - Si circula a 1200 cm/min.
- (La velocidad máxima permitida en una autopista es de 120 km/h.)
10. Ordena de mayor a menor las siguientes aceleraciones:
- $4 \text{ km/h}^2$ ;  $40 \text{ m/s}^2$ ;  $4000 \text{ cm/min}^2$
11. Identifica las siguientes medidas con las magnitudes a que corresponden y exprésalas en unidades del Sistema Internacional:
- 30 km/h.
  - 1200 ms.
  - $600 \text{ cm/min}^2$ .
  - $2,53 \cdot 10^4 \text{ m/h}$ .
12. Un coche que circula a una velocidad de 108 km/h, frena uniformemente y se detiene en 10 s.
- Halla la aceleración y el espacio que recorre hasta pararse.
  - Representa las gráficas  $v-t$  y  $s-t$  para este movimiento.

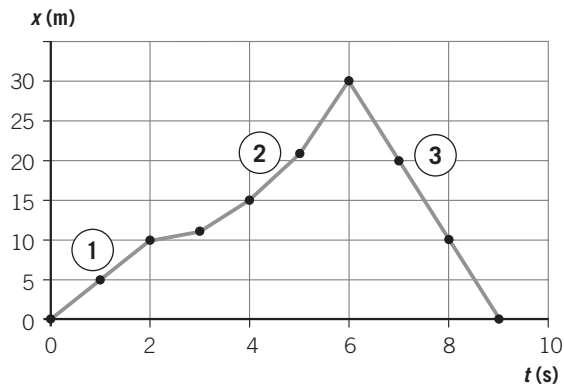
### ACTIVIDADES DE REFUERZO

13. Un móvil parte del reposo y, al cabo de 5 s, alcanza una velocidad de 5 m/s; a continuación se mantiene con esa velocidad durante 4 s, y en ese momento frena uniformemente y se detiene en 3 s.

- Representa la gráfica  $v-t$  correspondiente a dicho movimiento.
- Calcula la aceleración que lleva el móvil en cada tramo.
- Calcula el espacio total recorrido a lo largo de todo el movimiento.

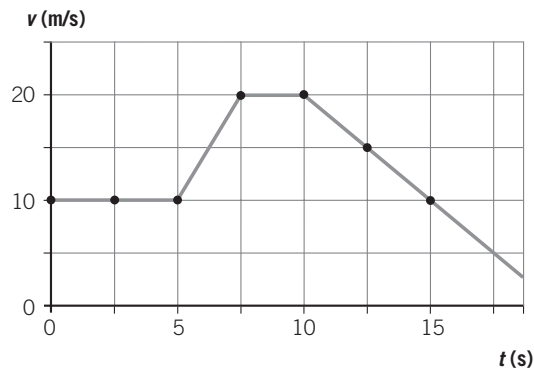
14. En la siguiente gráfica  $x-t$ ,  $x$  está expresado en m, y  $t$ , en s. Interpreta el movimiento realizado por el móvil en cada tramo y determina:

- La velocidad en los tramos 1.º y 3.º.
- El espacio total recorrido.



15. En la siguiente gráfica  $v-t$ ,  $v$  está expresada en m/s, y  $t$ , en s. Determina en cada tramo:

- El tipo de movimiento.
- La velocidad.
- La aceleración.



16. Un ciclista arranca y, moviéndose en una carretera recta, alcanza en 10 s una velocidad de 25 m/s. Suponiendo que la aceleración es constante:

a) Completa la tabla:

$t$ (s)	0	2	6	8	10
$v$ (m/s)					
$s$ (m)					
$a$ (m/s) <sup>2</sup>					

b) Dibuja las gráficas  $v-t$ ,  $s-t$  y  $a-t$ .

## PROBLEMA RESUELTO 1

A las 8 h 30 min el AVE Madrid-Barcelona se encuentra a 216 km de Zaragoza, moviéndose a una velocidad de 50 m/s. Determina:

- La distancia que recorrerá en los siguientes 15 minutos.
- La hora de llegada a Zaragoza.

## Planteamiento y resolución

Aunque conviene expresar todas las magnitudes en unidades del SI, en problemas como el anterior se puede resolver en km y km/h a fin de que resulten números más manejables.

$$v = 50 \text{ m/s} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 180 \text{ km/h}$$

$$t = 15 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 0,25 \text{ h}$$

El movimiento del tren es uniforme, puesto que su velocidad es constante. La ecuación del movimiento sería entonces:  $s = v \cdot t$ .

- Cuando hayan transcurrido 15 minutos, el tren se encontrará a una distancia del punto de partida de:

$$s = 180 \cdot 0,25 \text{ h} = 45 \text{ km}$$

- El tiempo que tardará en llegar a Zaragoza lo despejamos de la ecuación del movimiento:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{216}{180} = 1,2 \text{ h} = 1 \text{ h } 12 \text{ min}$$

Por tanto, el tren llegará a Zaragoza a las:

$$8 \text{ h } 30 \text{ min} + 1 \text{ h } 12 \text{ min} = 9 \text{ h } 42 \text{ min}$$

## ACTIVIDADES

- Una persona da un grito cuando se encuentra a 200 metros de una montaña. Sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s, determina:
  - El tiempo que tarda en escuchar el eco.
  - Si cuando grita se está acercando a la montaña con una velocidad de 3 m/s, ¿cuánto tardará en escuchar el eco?

Sol.: a) 1,18 s; b) 1,17 s
- Un coche está a 100 m de un semáforo y circula por una calle recta a 36 km/h hacia él. Determina:
  - Su posición respecto del semáforo después de 0,5 min.
  - El tiempo que tarda en llegar al siguiente semáforo distante 500 m del primero.

Sol.: a) Estará a 200 m pasado el semáforo; b) 60 s
- Un coche sale a las 10 h con una velocidad constante de 80 km/h.
  - ¿A qué distancia se encuentra a las 12 h 15 min?
  - ¿Cuánto tiempo emplea en recorrer los primeros 800 m?

Sol.: a) 180 km; b) 0,01 h = 36 s
- Juan se encuentra a 200 m de su casa, alejándose de ella a una velocidad de 4 km/h. Tomando como punto de referencia su casa, determina:
  - Su posición inicial.
  - Su posición después de 2 minutos.
  - El tiempo que emplea en alcanzar la posición 500 m.

Sol.: a) 200 m;  
b) estará a  $200 + 133,33 = 333,33 \text{ m}$  de su casa;  
c)  $270 \text{ s} = 4,5 \text{ min}$
- Determina la velocidad de una hormiga, expresada en m/s, que recorre en 180 min la misma distancia que una persona caminando a 5 km/h durante 6 min.
 

Sol.: 0,046 m/s
- Un automovilista circula con una velocidad constante de 108 km/h al pasar por un determinado punto kilométrico de una autopista. ¿A qué distancia de ese punto se encontrará 30 minutos después?
 

Sol.:  $54 \text{ 000 m} = 54 \text{ km}$

## PROBLEMA RESUELTO 2

Jaime y María acuerdan salir en bicicleta a las nueve de la mañana de dos pueblos, A y B, distantes 120 km, con la intención de encontrarse en el camino. Si las velocidades de los dos son 25 km/h y 35 km/h, respectivamente, calcula:

- ¿A qué hora se encontrarán los dos ciclistas?
- ¿A qué distancia del pueblo A se produce el encuentro?

## Planteamiento y resolución

Elegimos como referencia el pueblo A, del que parte Jaime, considerando positiva su velocidad y negativa la de María por ir en sentido contrario. Como ambos se mueven con velocidad constante, la ecuación aplicable será la del movimiento rectilíneo y uniforme:  $x = v \cdot t$ .

Escribimos la ecuación del movimiento para ambos ciclistas:

$$x_{\text{Jaime}} = 25 \cdot t \text{ y } x_{\text{María}} = 120 - 35 \cdot t$$

- Para que los dos ciclistas se encuentren deben estar en la misma posición en el mismo instante.

Es decir,  $x_{\text{Jaime}} = x_{\text{María}}$ .

Por tanto:

$$25 \cdot t = 120 - 35 \cdot t$$

Resolviendo la ecuación se obtiene:

$$t = 2 \text{ h}$$

Por lo que se encontrarán a las **11 de la mañana**.

- Sustituyendo  $t$  en cualquiera de las dos ecuaciones anteriores obtendremos la posición en la que se produce su encuentro, respecto del pueblo A, resultando:

$$x = 50 \text{ km}$$

## ACTIVIDADES

- Al salir de casa tu padre ha olvidado la cartera. Cuando te das cuenta está a 250 m y sales persiguiéndole con una bicicleta. Si tu padre anda a 5 km/h y tú vas a 18 km/h, ¿a qué distancia de casa le darás alcance? ¿Cuánto tiempo tardarás en alcanzarlo?

Sol.: A 346 m y 69,2 s

- En un momento determinado el coche de unos ladrones pasa por un punto con una velocidad de 90 km/h. A los 10 minutos pasa persiguiéndole un coche de la policía con velocidad de 120 km/h. ¿A qué distancia de dicho punto lo alcanzará? ¿Cuánto tiempo habrá transcurrido desde que pasó el primer coche?

Sol.: A 60 km y 30 min

- Dos ciclistas van a salir por la misma carretera recta con velocidades constantes de 15 km/h y 25 km/h.

- ¿Cuál debe salir primero para que se encuentren?

- Si el segundo de los ciclistas sale 1 hora después del primero, ¿cuánto tiempo tarda en alcanzarlo? ¿A qué distancia del punto de partida?

Sol.: a) Debe salir el que va a la menor velocidad, el de 15 km/h;  
b) 1,5 h y 37,5 km

- Al pasar por la recta de meta, un coche de Fórmula 1 que circula a 300 km/h alcanza a otro que circula a 280 km/h. Suponiendo que mantienen constante la velocidad, calcula qué distancia les separará medio minuto después.

Sol.: 166,7 m

- Dos coches circulan con velocidades respectivas de 36 km/h y 108 km/h por una autopista. Si inicialmente ambos circulan en el mismo sentido y están separados 1 km, ¿en qué instante y posición alcanzará el coche más veloz al más lento?

Sol.: 50 s y 1500 m

## ACTIVIDADES DE REFUERZO

- Arrastramos por el suelo una caja, tirando de una cuerda atada a la misma y manteniéndola paralela al suelo. Identifica las fuerzas que actúan, descríbelas y represéntalas mediante un esquema.
- Identifica las fuerzas que actúan sobre los siguientes cuerpos:
  - Un coche que acelera en una carretera horizontal.
  - Un cuerpo que cuelga del techo unido a un muelle.
- ¿Qué fuerza actúa en un coche cuando frena? Describe las características de dicha fuerza.
- Elige la respuesta correcta. Al sostener un libro en la mano:
  - No se ejerce ninguna fuerza, ya que no se mueve.
  - Las fuerzas que se ejercen tienen como único efecto deformarlo.
  - Las fuerzas que se ejercen tienen resultante nula, por eso no se mueve.
  - Ninguna de las respuestas es correcta.
- Dos niños tiran de dos cuerdas atadas a una caja, con una fuerza de 8 N cada uno. Si para arrastrar la caja es necesario ejercer una fuerza de 10 N, determina si serán capaces de arrastrarla cuando:
  - Tiren de las cuerdas en la misma dirección y sentido.
  - Tiren de las cuerdas en direcciones perpendiculares.
- Realiza un esquema en el que representes, mediante vectores, las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que desciende por un plano inclinado. Considera que existe rozamiento entre el cuerpo y el plano.
- Dos fuerzas:  $F_1 = 6 \text{ N}$  y  $F_2 = 8 \text{ N}$ , están aplicadas sobre un cuerpo. Calcula la resultante, gráfica y numéricamente, en los siguientes casos:
  - Si las dos fuerzas actúan en la misma dirección y sentido.
  - Si las dos fuerzas actúan en la misma dirección y sentidos opuestos.
  - Si las dos fuerzas actúan en direcciones perpendiculares.
- Un muelle mide 8 cm cuando está en reposo. Al tirar de él con una fuerza de 2 N se observa que mide 90 mm. Calcula:
  - El valor de la constante del muelle.
  - La longitud del muelle si la fuerza que se ejerce es de 6 N.
- Si para un muelle la constante vale  $k = 2 \text{ N/m}$ , significa que:
  - La deformación que se produce en el muelle es de 2 N.
  - Cada 2 N de fuerza que se ejercen, se deforma el muelle 2 m.
  - Cada 2 N de fuerza que se ejercen, se deforma el muelle 1 m.
  - Cada 1 N de fuerza que se ejerce, se deforma el muelle 2 m.
- El motor de un coche genera una fuerza motriz de 4500 N; la fuerza de rozamiento entre las ruedas y la carretera es de 1300 N. Si la masa del coche es de 860 kg, determina:
  - La velocidad que alcanzará después de 10 s si parte del reposo. Exprésala en km/h.
  - Si en ese instante la fuerza del motor cesa, ¿cuánto tiempo tardará en pararse?
- Sobre un cuerpo de 700 g de masa que se apoya en una mesa horizontal se aplica una fuerza de 5 N en la dirección del plano. Calcula la fuerza de rozamiento si:
  - El cuerpo adquiere una aceleración igual a  $1,5 \text{ m/s}^2$ .
  - El cuerpo se mueve con velocidad constante.
- Si un tren se mueve por la vía con una velocidad de 60 km/h, indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
  - Sobre el tren no está actuando ninguna fuerza porque no hay aceleración.
  - Sobre el tren solo actúa una fuerza, en la misma dirección que la velocidad.
  - Sobre el tren actúan varias fuerzas cuya resultante es nula.
  - Sobre el tren actúan varias fuerzas cuya resultante proporciona la velocidad del tren.

## PROBLEMA RESUELTO 1

Dos fuerzas  $F_1 = 6 \text{ N}$  y  $F_2 = 8 \text{ N}$  están aplicadas sobre un cuerpo. Calcula la resultante, gráfica y numéricamente, en los siguientes casos:

- Las dos fuerzas actúan en la misma dirección y sentido.
- Las dos fuerzas actúan en la misma dirección y sentidos opuestos.
- Las dos fuerzas actúan en direcciones perpendiculares.

## Planteamiento y resolución

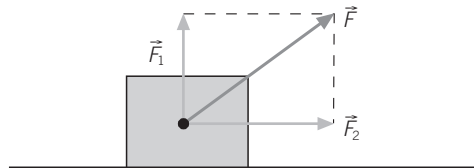
a) La resultante de dos fuerzas que actúan en la misma dirección y sentido es otra fuerza que tiene como módulo la suma de los módulos, y como dirección y sentido, el de las fuerzas componentes.

En este caso sería:  $F = 8 + 6 = 14 \text{ N}$ .

b) Si las dos fuerzas tienen la misma dirección y sentidos contrarios, entonces la resultante tendrá como módulo la diferencia de los módulos; dirección, la de las dos fuerzas componentes, y sentido, el de la mayor.

En este caso sería:  $F = 8 - 6 = 2 \text{ N}$ , con la dirección y sentido de  $\vec{F}_2$ .

c) En este caso, el módulo de la resultante se hallaría mediante la expresión:  $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ . En nuestro problema resultaría:  $F = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ N}$  y un ángulo de  $37^\circ$  con la fuerza  $\vec{F}_2$ , ya que  $\alpha = \arctg\left(\frac{6}{8}\right) = 37^\circ$ . Gráficamente sería:



## ACTIVIDADES

- 1 La resultante de dos fuerzas aplicadas a un mismo punto que forman entre sí un ángulo de  $90^\circ$  tiene un módulo de  $25 \text{ N}$ . Si una de ellas tiene un módulo de  $7 \text{ N}$ , ¿cuál es el módulo de la otra fuerza?

Sol.:  $24 \text{ N}$

- 2 Sobre un cuerpo se aplican las siguientes fuerzas:  $F_1 = 3 \text{ N}$  dirigida según el eje X positivo,  $F_2 = 3 \text{ N}$  según el eje Y negativo. Calcula la tercera fuerza necesaria para que el sistema esté en equilibrio.

Sol.:  $F_3 = \sqrt{18} \text{ N}$  vector contenido en el 2.º cuadrante, que formará un ángulo de  $45^\circ$  con el eje X negativo

- 3 Calcula el valor de las componentes rectangulares de una fuerza de  $50 \text{ N}$  que forma un ángulo de  $60^\circ$  con el eje horizontal. ¿Cómo sería la fuerza que habría que aplicar para que el sistema se encontrase en equilibrio?

Sol.:  $F_x = 50 \cdot \cos 60^\circ = 25 \text{ N}$  y  $F_y = 50 \cdot \sin 60^\circ = 43,30 \text{ N}$ ; para que el sistema se encontrase en equilibrio habría que aplicar una fuerza igual y de sentido opuesto

- 4 Calcula el valor de la resultante de cuatro fuerzas perpendiculares entre sí:

- $F_1 = 9 \text{ N}$  norte
- $F_2 = 8 \text{ N}$  este
- $F_3 = 6 \text{ N}$  sur
- $F_4 = 2 \text{ N}$  oeste

Sol.:  $6,7 \text{ N}$ , dirección noreste, formando un ángulo de  $63,4^\circ$

- 5 Un caballo tira de un carro con una fuerza de  $1500 \text{ N}$ . La fuerza de rozamiento con el camino es de  $100 \text{ N}$  y un hombre ayuda al caballo tirando de él con una fuerza de  $200 \text{ N}$ . Calcula la resultante.

Sol.:  $1600 \text{ N}$

- 6 Dos personas tiran de un fardo con una fuerza de  $200 \text{ N}$  y en direcciones perpendiculares. La fuerza resultante que ejercen es:

- $400 \text{ N}$ .
- $200 \text{ N}$ .
- $283 \text{ N}$ .
- $483 \text{ N}$ .

Sol.:  $283 \text{ N}$

## PROBLEMA RESUELTO 2

Si cuando aplicamos a un determinado muelle una fuerza de 20 N le provocamos un alargamiento de 30 cm, calcula:

- La fuerza que producirá un alargamiento de 20 cm.
- El alargamiento producido por una fuerza de 100 N.

## Planteamiento y resolución

Para resolver este tipo de problemas debemos utilizar la ley de Hooke,  $F = k \cdot \Delta l$ . Como tenemos el dato del alargamiento que corresponde a una determinada fuerza, calcularemos la constante elástica del muelle en primer lugar:

$$k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{20}{0,3} = 66,7 \text{ N/m}$$

Aplicando de nuevo la ley de Hooke, y con el valor de la constante calculado, resolveremos los apartados a y b.

$$\text{a) } F = k \cdot \Delta l = 66,7 \cdot 0,2 = \mathbf{13,3 \text{ N.}}$$

$$\text{b) } \Delta l = \frac{F}{k} = \frac{100}{66,7} = \mathbf{1,5 \text{ N.}}$$

## ACTIVIDADES

- Disponemos de dos muelles: en el primero al colgar un peso de 10 N se produce una deformación de 2 cm, y en el segundo, al colgar el mismo peso, se produce una deformación del doble. ¿Cuál de los dos tiene mayor valor de la constante elástica?

Sol.: El primero

- Según la ley de Hooke:

- Las deformaciones son iguales a las fuerzas deformadoras.
- Las deformaciones son proporcionales a la constante elástica.
- La fuerza deformadora es proporcional a la deformación que produce.
- La fuerza deformadora es inversamente proporcional a la deformación que produce.

Sol.: a) Falso; b) Falso; c) Verdadero; d) Falso

- Para calibrar un dinamómetro se han colgado pesos conocidos, anotando la longitud que adquiere el muelle medida desde su posición de equilibrio ( $x = 0$ ), obteniéndose los siguientes resultados:

$x$ (cm)	1	2	3	4	5
$F$ (N)	20	40	60	80	100

- Representa la gráfica correspondiente al calibrado.

- ¿Qué marcaría el dinamómetro si colgamos un cuerpo de 20 kg de masa? (Tomar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

Sol.: 10 cm

- Contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es un dinamómetro?
- ¿En qué ley física se basa su funcionamiento?

- Un cuerpo está colgado de un muelle, de modo que la longitud del mismo cuando se cuelga un cuerpo de 6 N de peso es 5 cm. Si se le añaden 5 N más, pasa a medir 8 cm. ¿Cuál es la constante elástica del muelle?

Sol.: 166,6 N/m

- Para un muelle la constante  $k$  vale 15 N/cm. Si se estira con una fuerza de 30 N, la longitud que adquiere es de 20 cm. ¿Cuál es la longitud del muelle sin carga? ¿Cuánto valdrá la constante  $k$  si se estira con una fuerza de 15 N?

Sol.: 18 cm;  $k$  no varía, es una característica del muelle

- Si en un muelle al aplicar una deformación de 9,8 N se produce un alargamiento de 2 cm, al colgar un cuerpo de 1 kg, la deformación producida será:
- 1 cm.
  - 10 cm.
  - 2 cm.
  - 20 cm.

Sol.: c) 2 cm

## ACTIVIDADES DE REFUERZO

1. Dado el átomo  ${}_{39}^{89}\text{X}$ , señala si las afirmaciones siguientes son ciertas o falsas:

- Si se le quita un protón, se transforma en un ion del mismo elemento.
- Si se le añaden dos protones, se transforma en un elemento diferente.
- Si se le quita un electrón, se transforma en un ion de distinto elemento.
- Si se le añaden dos neutrones, se transforma en un isótopo del mismo elemento.

2. Define el concepto de isótopo e indica cuáles de las siguientes especies atómicas son isótopos:  ${}_{6}^{12}\text{X}$ ,  ${}_{8}^{12}\text{Y}$ ,  ${}_{14}^{14}\text{Z}$ ,  ${}_{19}^{19}\text{U}$ ,  ${}_{18}^{14}\text{V}$ .

3. Señala cuál de las siguientes afirmaciones es errónea:

- Todos los átomos con igual número atómico pertenecen al mismo elemento.
- Todos los átomos de un elemento químico tienen igual masa.
- Los electrones tienen carga eléctrica negativa, y los protones, positiva.

4. Sabiendo que el átomo de cloro tiene 17 electrones y 18 neutrones, contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es su número atómico? ¿Y su número másico?
- Escribe la representación del átomo.
- Escribe la representación de un isótopo suyo.

5. Dado el elemento químico de número atómico 12 y número másico 25 (Mg) determina:

- La constitución de su núcleo.
- La distribución de los electrones en el átomo neutro.
- El número de protones, neutrones y electrones que tiene el ion estable que forma.

6. Completa la siguiente tabla:

Elemento	Representación	A	Z	Neutrones	Protones	Electrones
Azúfre				16	16	
Calcio		40	20			

Explica el tipo de iones estables que pueden formar.

7. Completa la siguiente tabla y responde a las cuestiones:

Especie atómica	Z	A	Protones	Neutrones	Electrones
1			38	49	36
2	7			7	7
3			7	9	7
4	16	32			18

- ¿Cuál de ellas es un ion negativo?
- ¿Cuál de ellas es un ion positivo?
- ¿Cuáles son isótopos?

8. La distribución electrónica correspondiente al ion positivo  $\text{X}^+$  de un determinado elemento es: (2, 8, 18, 8) y su número másico es 85. ¿Cuál de los siguientes es el número atómico del elemento X?

- 36.
- 35.
- 37.
- 49.

9. Relaciona correctamente:

- En el primer nivel de energía hay  • orbitales s, p, d y f.
- En el segundo nivel de energía hay  • orbitales s y p.
- En el tercer nivel de energía hay  • un orbital s.
- En el cuarto nivel de energía hay  • orbitales s, p y d.

10. a) Completa la siguiente tabla:

Elemento	Símbolo	A	Z	Protones	Neutrones	Electrones
Potasio		39		19		
	Cl				18	17

- Explica el tipo de enlace que se formará entre los dos elementos que aparecen.
- Escribe la fórmula del compuesto formado.

11. Establece el tipo de enlace entre átomos que aparecerá en los siguientes compuestos:

- Fluoruro de potasio.
- Aluminio.
- Dióxido de silicio.
- Bromo.
- Agua.

12. De las siguientes sustancias:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{HCl}$ , ¿cuál se formará mediante enlace iónico?



## PROBLEMA RESUELTO 1

Describe las partículas fundamentales constituyentes del átomo e indica el número de partículas que hay en el átomo representado por  ${}^{190}_{76}\text{Os}$ .

## Planteamiento y resolución

Las partículas fundamentales constituyentes del átomo son:

- **Protones:** partículas con carga eléctrica positiva y masa apreciable que se encuentran formando parte del núcleo.
- **Neutrones:** partículas sin carga eléctrica, con masa semejante a la del protón y que también forman parte del núcleo.
- **Electrones:** partículas con carga eléctrica negativa, masa mucho menor que la de protones y neutrones y que forman parte de la corteza del átomo.

En el átomo de osmio, indicado en el enunciado, observamos que el número atómico es 76, y el número másico, 190.

El número atómico es igual al número de protones, por lo que estos serán 76.

Al ser un átomo neutro (sin carga eléctrica), tendrá el mismo número de electrones; esto es, 76.

Como el número másico es 190 (número de protones y neutrones), si restamos a esta cantidad los 76 protones, obtenemos el número de neutrones, que resulta ser: 114.

Así, tendríamos **76 protones, 76 electrones y 114 neutrones**.

## ACTIVIDADES

- 1 Determina el número de partículas de cada tipo que hay en los siguientes átomos:



Sol.: a) 80 protones, 120 neutrones y 80 electrones;  
b) 55 protones, 78 neutrones y 55 electrones

- 2 Explica la diferencia entre átomo neutro y ion. ¿Qué tipos de iones pueden aparecer?

Sol.: En un átomo neutro el n.º de protones = n.º electrones, mientras que en un ion son distintos. Pueden aparecer iones positivos y negativos

- 3 Completa la siguiente tabla:

Elemento	Z	A	Protones	Neutrones	Electrones
${}^{40}_{18}\text{Ar}$					
${}^{75}_{33}\text{As}$					
${}^{55}_{25}\text{Mn}$					
${}^{235}_{92}\text{U}$					
${}^{238}_{92}\text{U}$					
${}^{35}_{17}\text{Cl}$					
${}^{27}_{13}\text{Al}$					

- 4 El núcleo del átomo representado por  ${}^{58}_{27}\text{X}$  está formado por:

- a) 58 protones y 27 neutrones.  
b) 27 protones y 58 electrones.  
c) 27 electrones y 31 protones.  
d) 27 protones y 31 neutrones.  
e) 58 protones y 27 electrones.

Sol.: d)

- 5 Calcula el número de protones, neutrones y electrones que tienen los siguientes átomos:

- a)  ${}^{108}_{47}\text{Ag}$   
b)  ${}^{127}_{53}\text{I}$   
c)  ${}^{31}_{15}\text{P}$

Sol.: a) 47 protones, 61 neutrones y 47 electrones;  
b) 53 protones, 74 neutrones, y 53 electrones;  
c) 15 protones, 16 neutrones, y 15 electrones

## PROBLEMA RESUELTO 3

La estructura electrónica de un elemento es (2, 5).

- ¿Cuál es su número atómico?
- ¿Qué posición ocupa en el sistema periódico?
- ¿Es un metal o un no metal?
- ¿De qué elemento se trata?
- Nombra otros elementos que pertenezcan al mismo grupo.
- Supón que gana un electrón. Completa la siguiente tabla:

N.º protones	N.º electrones	Configuración electrónica

## Planteamiento y resolución

- Su número atómico es **7**. Al ser un átomo neutro, tiene el mismo número de electrones que de protones.
- Le «faltan» 3 electrones para completar el segundo nivel de energía, por lo que pertenecerá al **grupo 15**.
- Si el elemento pertenece al grupo 15, es un **no metal**.

- Es el **N**.
- Otros elementos que pertenecen a su grupo son:  
**P, As, Sb y Bi**

N.º protones	N.º electrones	Configuración electrónica
7	8	$1s^2 2s^2 p^4$

## ACTIVIDADES

- El silicio es un elemento que se encuentra situado en el periodo 3 y grupo 14 del sistema periódico.
  - Escribe el símbolo del silicio.
  - Escribe su distribución electrónica.
  - Determina su número atómico.
  - Nombra algún otro elemento que pertenezca al mismo grupo que el silicio.

Sol.: a) Si;  
b) (2, 8, 4);  
c)  $Z = 14$ ;  
d) Carbono, C

- Un elemento X está situado en el periodo 3 y grupo 17 del sistema periódico.
  - ¿Cuál es su distribución electrónica?
  - ¿Cuál es su número atómico?
  - ¿Qué elemento es?

Sol.: a) (2, 8, 7);  
b)  $Z = 17$ ;  
c) Cloro, Cl

- Escribe los nombres y símbolos de todos los elementos del periodo 2.
- ¿Cuáles de los siguientes elementos pertenecen al mismo grupo y tienen dos electrones de valencia?
  - Na y Ca.
  - Be y Sr.
  - Li y K.
  - F y Cl.

Sol.: b). El berilio, Be, y el estroncio, Sr

- ¿Cuántos electrones de valencia tienen los elementos del grupo 1 del sistema periódico?

Sol.: 1

- De los elementos siguientes:  
**F, K, C, Mg**

¿Cuál es el que tiene mayor número de electrones de valencia?

Sol.: El flúor, F

## PROBLEMA RESUELTO 4

Con el fin de determinar el tipo de enlace que une a los átomos en tres sustancias desconocidas A, B y C, se han realizado los siguientes ensayos, cuyos resultados aparecen en la siguiente tabla:

Sustancia	PF (°C)	Solubilidad	Conductividad
A	850	Soluble en agua	Solo en disolución
B	1100	No soluble	Sí
C	10	Soluble en benceno	No

Justifica el tipo de enlace que cabe esperar en las sustancias A, B y C.

## Planteamiento y resolución

La sustancia A es un sólido a temperatura ambiente, con un punto de fusión alto, soluble en agua y conductora en disolución.

Estas son propiedades características de un compuesto **iónico**.

La sustancia B es una sustancia sólida a temperatura ambiente, con un punto de fusión muy alto y conductora de la electricidad.

Estas son propiedades características de un **metal**.

La sustancia C es una sustancia líquida a temperatura ambiente, con un punto de fusión bajo, no soluble en agua ni conductora de la corriente eléctrica.

Estas son propiedades características de un compuesto **covalente**.

## ACTIVIDADES

1 Dados los átomos  ${}^7_3\text{Li}$ ,  ${}^{16}_8\text{O}$ ,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ .

- Explica el tipo de enlace que aparece cuando se combina el litio con el oxígeno.
- Explica el tipo de enlace que aparece cuando se combina el cloro con el oxígeno.

Sol.: a) iónico; b) covalente

2 Clasifica las siguientes sustancias por el enlace químico que presentan:



Sol.: iónico, covalente, covalente, metálico, covalente

3 Indica razonadamente el tipo de enlace existente en las siguientes sustancias:



Sol.: Covalente, iónico, iónico, covalente, metálico y covalente

4 Ordena las siguientes sustancias en orden creciente de sus puntos de fusión (atendiendo al enlace que presentan):



Sol.:  $\text{N}_2 < \text{CO}_2 < \text{H}_2\text{O} < \text{Cu}$

5 Un sólido de punto de fusión elevado, duro, soluble en agua y conductor cuando está disuelto está formado por la unión de átomos mediante un enlace del tipo:

- Covalente.
- Iónico.
- Metálico.

Sol.: b)

6 ¿Cuál de las siguientes sustancias se disolverá mejor en agua?:



Sol.: NaCl

7 El magnesio se une al bromo para formar el bromuro de magnesio.

Contesta las siguientes cuestiones:

- ¿Con qué tipo de enlace se unen?
- ¿Qué propiedades cabe esperar para el compuesto bromuro de magnesio?

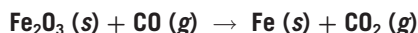
Sol.: a) iónico; b) Propiedades de los compuestos iónicos

## ACTIVIDADES DE REFUERZO

- Explica cuál es la diferencia entre una transformación física y una transformación química. Pon dos ejemplos de cada una de ellas.
- Indica si los siguientes procesos son transformaciones físicas o químicas:
  - Calentar un líquido hasta elevar su temperatura de 21 a 42 °C.
  - Fundir una pieza de bronce.
  - Quemar madera en una chimenea.
- Dada la reacción:  
Nitrógeno (gas) + hidrógeno (gas) → amoníaco (gas)
  - Escribe la ecuación química ajustada correspondiente.
  - Explica por qué es necesario ajustar las ecuaciones químicas.
- ¿Cuál de las siguientes ecuaciones químicas corresponde a la reacción ajustada de combustión del metano?
  - $C(s) + 2 H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$
  - $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$
  - $CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2 H_2O(g)$
  - $2 C_2H_6(g) + 7 O_2(g) \rightarrow 4 CO_2(g) + 6 H_2O(g)$
- Señala cuál de las siguientes ecuaciones químicas no está bien ajustada:
  - $CaO + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
  - $Hg + S \rightarrow Hg_2S$
  - $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2 Cu + SO_2$
  - $Cl_2 + 2 Na \rightarrow 2 NaCl$
- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:
  - $CO + O_2 \rightarrow CO_2$
  - $HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$
- Calcula el número de moles existente en 315 gramos de  $HNO_3$ . Masas atómicas: H = 1 u; N = 14 u; O = 16 u.
- Calcula los gramos que son 1,5 moles de  $H_3PO_4$ . Masas atómicas: H = 1 u; P = 31 u; O = 16 u.
- Calcula el número de moles y moléculas que hay en 308 gramos de  $CCl_4$ . Masas atómicas: C = 12 u; Cl = 35,5 u.
- A partir de la ecuación química:  
 $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$   
¿cuántos moles de  $CaCO_3$  son necesarios para obtener 20 litros de  $CO_2$  medidos en condiciones normales de presión y temperatura?
- En la reacción química representada por:  
 $Mg + 2 HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$   
¿Cuál es la masa de cloruro de magnesio que se produce cuando reaccionan 0,154 mol de magnesio con exceso de ácido?  
Masas atómicas: Mg = 24 u; Cl = 35,5 u.
- El propano ( $C_3H_8$ ) se quema con oxígeno obteniéndose dióxido de carbono y agua:
  - Escribe la ecuación química ajustada.
  - Calcula la cantidad de oxígeno necesaria para quemar 100 litros de propano medidos en condiciones normales de presión y temperatura.
- En la reacción:  $CaO + 2 HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$ , ¿cuántos gramos de cloruro de hidrógeno se necesitan para reaccionar totalmente con 56 gramos de óxido de calcio?  
Masas atómicas: Ca = 40 u; O = 16 u; H = 1 u; Cl = 35,5 u.
- Una bombona de propano ( $C_3H_8$ ) tiene 21 kg de gas. Calcula el calor que se desprende en la combustión completa del gas, sabiendo que el calor de combustión del propano es de 2217,9 kJ/mol.
- Dada la ecuación química:  
 $I_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2 HI(g) - 52 kJ$   
se puede asegurar que dicha reacción es:
  - Exotérmica.
  - Endotérmica.
  - Espontánea.
  - Eficaz.
- Cuando se quema un mol de carbono según la reacción:  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  se obtienen 393 kJ. ¿Qué cantidad de calor se liberará si quemamos 54 g de carbono?
- Clasifica las siguientes reacciones:
  - $C + O_2 \rightarrow CO_2$ .
  - $2 H_2O \rightarrow 2 H_2 + O_2$ .
  - $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ .

## PROBLEMA RESUELTO 1

Ajusta e interpreta la ecuación química siguiente:



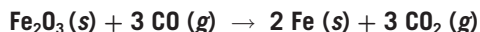
## Planteamiento y resolución

En primer lugar, y para ajustar la ecuación, debemos conseguir que haya el mismo número de átomos de cada especie en cada uno de los dos miembros de la ecuación.

Como hay dos átomos de Fe en el primer miembro, el coeficiente del Fe en el segundo miembro debe ser dos.

Para conseguir igualar el oxígeno, el coeficiente del monóxido de carbono (CO) y del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) debe ser tres.

Así, la ecuación química ajustada sería:



Esta ecuación nos informa acerca de:

1. Las fórmulas de las sustancias que participan en la reacción y su estado físico.
2. El número de átomos que intervienen en la reacción.
3. La relación en moles entre las sustancias que intervienen en la reacción.

## ACTIVIDADES

1 Ajusta las siguientes reacciones químicas:

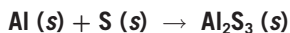
- a)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .
- b)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
- c)  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
- d)  $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

2 Escribe y ajusta las siguientes reacciones químicas:

- a) Plata + sulfuro de hidrógeno → sulfuro de plata + hidrógeno.
- b) Pentaóxido de dinitrógeno + agua → ácido nítrico.
- c) Cinc + ácido clorhídrico → cloruro de cinc + hidrógeno.

Sol.: a)  $2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2$ ;  
 b)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3$ ;  
 c)  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

3 Ajusta la ecuación química siguiente e indica toda la información contenida en ella:



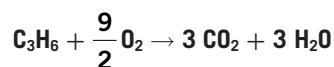
Sol.:  $2 \text{Al} (\text{s}) + 3 \text{S} (\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 (\text{s})$   
 Dos moles de aluminio reaccionan con tres moles de azufre, resultando un mol de sulfuro de aluminio

4 Escribe la ecuación química ajustada correspondiente a las siguientes transformaciones:

- a) Sulfuro de cobre (II) + oxígeno → óxido de cobre (II) + dióxido de azufre.
- b) Plomo + nitrato de plata → nitrato de plomo (II) + plata.

Sol.: a)  $2 \text{CuS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CuO} + 2 \text{SO}_2$ ;  
 b)  $\text{Pb} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$

5 En la ecuación química:



Podemos interpretar que:

- a) 1 molécula de C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> reacciona con 4,5 moléculas de O<sub>2</sub>.
- b) 1 gramo de C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> reacciona con 4,5 g de O<sub>2</sub>.
- c) 1 mol de C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> reacciona con 4,5 mol de O<sub>2</sub>.
- d) 1 mol de C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> reacciona con 9 mol de O<sub>2</sub>.

Sol.: La c)