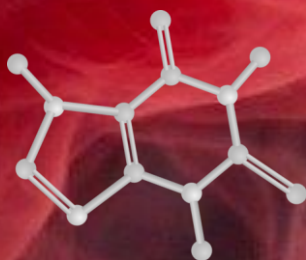
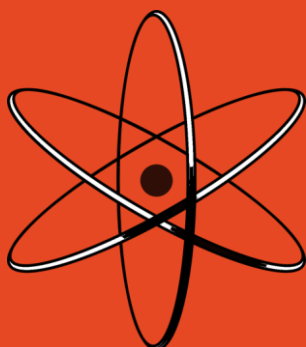
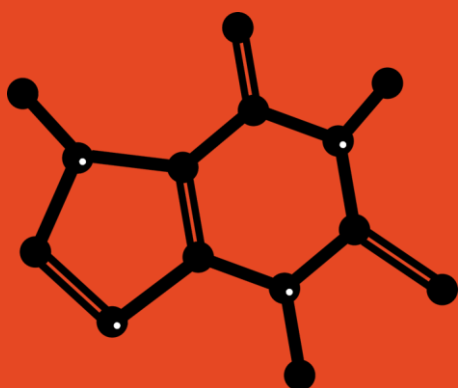


# EJERCICIOS FISICA Y QUIMICA PARA SECUNDARIA

Francisco J. Collados

[franciscojuan.collados@murciaeduca.es](mailto:franciscojuan.collados@murciaeduca.es)





# Índice de temas

## 2 ESO

- Actividad científica
- Propiedades de la materia
- Sistemas materiales
- Estructura de la materia
- Reacciones químicas
- Cinemática
- Fuerzas

## 3 ESO

- Actividad científica
- Cinemática
- Dinámica
- Energía eléctrica
- Formulación
- Disoluciones
- Átomo y enlaces
- Reacciones químicas

## 4 ESO

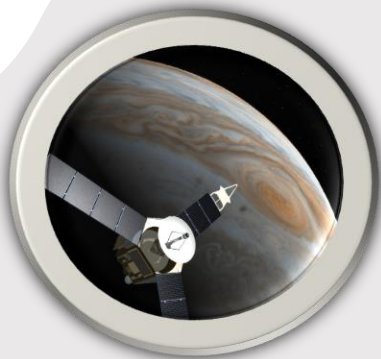
- Actividad científica
- Cinemática
- Dinámica y gravitación
- Presión y flidios
- Energía
- Formulación
- Estequiometría



# 2º ESO

## Física y química

[franciscojuan.collados@murciaeduca.es](mailto:franciscojuan.collados@murciaeduca.es)



## EJERCICIOS DE ACTIVIDAD CIENTÍFICA

A continuación tienes una relación de problemas variados la actividad científica. Debes para ello recordar los pasos del método científico.

Como recordarás una de las fases es el tratamiento de los datos que surgen de las observaciones y experimentaciones. Y debemos aprender a expresar un resultado en diferentes unidades.

Los primeros 8 ejercicios están pensados para ello.

Para poder resolver correctamente estos ejercicios conviene que aprendas y practiques los factores de conversión con una y 2 unidades.

## FACTORES DE CONVERSIÓN

Cuando tenemos que cambiar una unidad seguiremos este esquema. Veamos un ejemplo.

### Ejemplo resuelto.

Pasar 20 km a m.

$$20 \text{ km} = 20 \cancel{\text{km}} \times \frac{\text{m}}{\cancel{\text{km}}} \times \frac{1000}{1} = \frac{20 \times 1000}{1} = 20.000 \text{ m}$$

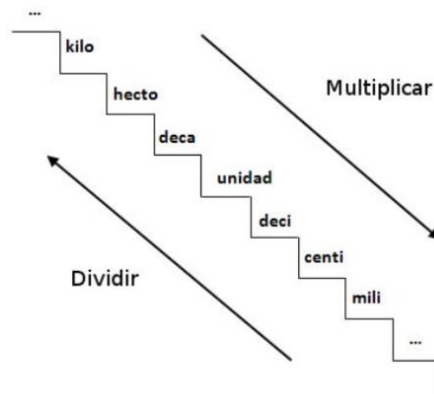
Pasar 90 km/h a m/s

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 90 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \times \frac{\text{m}}{\cancel{\text{km}}} \times \frac{1000}{1} \times \frac{\cancel{\text{h}}}{\text{s}} \times \frac{1}{3600} = \frac{90 \times 1000}{1 \times 3600} = \frac{90.000}{3.600} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Pista nº4** – Cuidado con el tiempo, de h a min y a segundos varía con 60 no con 10.

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA 2ºESO

### FACTORES DE CONVERSIÓN



### Ejercicio 1.

Utilizando los factores de conversión realiza los siguientes cambios de masa:

- 30 kg a g
- 310.000 mg a kg
- 30 dg a g
- 500 cg a g
- 0,75 dag a cg

### Ejercicio 2.

Utilizando los factores de conversión realiza los siguientes cambios de longitud:

- 300 mm a m
- 600 dm a dam
- 30 km a dm
- 0,0085 hm a m
- 6,5 dam a mm

### Ejercicio 3.

Utilizando los factores de conversión realiza los siguientes cambios de volumen:

- 10 daL a L
- 200 dL a daL
- 8.000 mL a L
- 1,6 kL a cL
- 90 dL a hL

### Ejercicio 4.

Utilizando los factores de conversión realiza los siguientes cambios de tiempo:

- 2,4 h a s
- 23 h a días
- 0,45 h a min
- 2.880 min a días
- 3,2 años a h



**Pista nº5 y nº6** – Recuerda que si las unidades llevan un elevado a 2 o a 3, cada salto de unidad es 100 o 1000 respectivamente.

**Pista nº7** – fíjate que cambian dos unidades. Usa el factor de conversión con doble unidad.

**Pista nº8** - lo mejor es que lleves las dos medidas a una misma unidad para poder comparar.

**Pista nº9 a 13** – en estos ejercicios lee detenidamente el enunciado. Saca primero los datos, pásalos a la misma unidad y luego realiza las operaciones que te solicitan.

#### Ejercicio 5.

Utilizando los factores de conversión realiza los siguientes cambios de superficie:

- a) 1.200 cm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>
- b) 0,45 km<sup>2</sup> a hm<sup>2</sup>
- c) 0,36 dam<sup>2</sup> a cm<sup>2</sup>
- d) 1.200.000 mm<sup>2</sup> a dam<sup>2</sup>
- e) 350.000 cm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>

#### Ejercicio 6.

Utilizando los factores de conversión realiza los siguientes cambios de volumen:

- a) 3 m<sup>3</sup> a cm<sup>3</sup>
- b) 20.000 dm<sup>3</sup> a dam<sup>3</sup>
- c) 1,3 km<sup>3</sup> a hm<sup>3</sup>
- d) 20.000 cm<sup>3</sup> a dm<sup>3</sup>
- e) 0,078 hm<sup>3</sup> a m<sup>3</sup>

#### Ejercicio 7.

Un satélite de telecomunicaciones gira en órbita alrededor de la Tierra a una velocidad de 9.800 km/h. Un avión supersónico puede alcanzar la velocidad de 600 m/s. ¿Cuál de los dos vehículos alcanza una velocidad mayor?

#### Ejercicio 8.

Un jugador de baloncesto mide 7'2 pies de altura; un jugador de balonmano mide 200 cm. ¿Cuál de los dos mide más? Dato: 1 pie = 0,3 m

#### Ejercicio 9.

La densidad del agua del mar vale 1'03 g/cm<sup>3</sup>, y la del grifo vale 1020 kg/m<sup>3</sup>. ¿Cuál de las dos tiene una densidad mayor?

#### Ejercicio 10.

En una casa consumen, por término medio, unos 9 m<sup>3</sup> de agua al mes. ¿Cuántos litros de agua habrán consumido cada día, suponiendo que el mes ha sido de 30 días?

#### Ejercicio 11.

Unos arquitectos están proyectando la construcción de un centro comercial en un solar rectangular de 120 m de largo y 80 m de ancho. Calcula la superficie que ocupará, expresada en hectáreas (1 ha = 1 hm<sup>2</sup>).

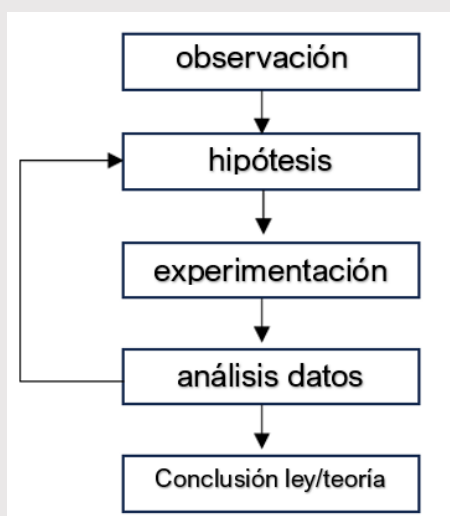
#### Ejercicio 12.

Una motocicleta circula por una autovía a 20 m/s, y en autovía es obligado que los vehículos deban circular como mínimo a 70 km/h. ¿está cumpliendo la norma el vehículo? Justifica tu respuesta numéricamente.

## EL MÉTODO CIENTÍFICO

Recuerda que el método científico es un conjunto de etapas por el cual los científicos se rigen en su trabajo.

Un esquema sencillo de cada una de esas etapas es:



**Anotación ejercicio 15** – cuando en un ejercicio te pidan razonar deberás dar una explicación, no solo decir Si o No.

## MAGNITUDES

Magnitud: todo aquello que podemos medir.

Medir: comparar una cantidad con otra que tomamos como referencia llamada unidad.

### Ejercicio 13.

Juan y Antonia discuten sobre que piscina es más grande. La piscina de Juan tiene  $150 \text{ dm}^3$  de capacidad. La de Antonia tiene  $0,0015 \text{ dam}^3$ . ¿Qué piscina es más grande y por qué? ¿cuántos  $\text{m}^3$  suman las dos juntas?

### Ejercicio 14.

Indica en estas situaciones a qué etapa del método científico hacemos referencia.

- a) Creo que la causa de que aparezca el arco iris es porque hay lluvia y sol a la vez.
- b) Cada 100 minutos riego mi planta, solo con 10 mL de agua y voy anotando cómo evoluciona el crecimiento de la planta.
- c) Siempre que veo caer un rayo, al poco tiempo oigo un trueno, es algo que podría estudiar.
- d) Creo que la causa de que caiga un objeto es porque existe la gravedad.
- e) Cada 100 minutos mido cuantos mm ha avanzado un caracol.
- f) Siempre que llueve noto que baja la temperatura. Qué curioso. Podría estudiarlo.
- g) cuando analizo los datos observo que cuanto mayor es la temperatura el rendimiento del ordenador es menor.
- h) por cada 100 mL de agua que añadido crece 2 mm la planta.

### Ejercicio 15.

Contesta de forma razonada.

- a) Todas las hipótesis que se formulan en una investigación ¿son válidas?.
- b) ¿qué implica para la ciencia el hecho de que no haya verdades absolutas?
- c) ¿qué ocurre si aparece una nueva observación que vaya en contra de una teoría?
- d) ¿Un experimento es someter a interrogatorio a la naturaleza?.

### Ejercicio 16.

De entre las características que se citan, indica cuáles se pueden medir y cuáles no.

Alegría – Longitud – Belleza – Fuerza – Energía – Simpatía – Superficie – Volumen – Velocidad – Tristeza – Aceleración – Distancia – Sabor.

## INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

El rango o intervalo de medida es el intervalo de valores que puede medir un aparato de medida.

La sensibilidad es la menor variación que puede medir un aparato de medida.

La precisión es el grado de proximidad de las mediciones, por tanto hace referencia al proceso de medición y de repetición de las mediciones.

La exactitud es la capacidad de un aparato de medida en dar el valor verdadero.

### Ejercicio 17.

En las siguientes fotografías verás diferentes instrumentos de medida. Indica su rango (si lo indica) y su sensibilidad.



## TABLAS Y GRÁFICAS

En el análisis de datos es muy frecuente realizar tablas para ordenar los datos y gráficas para visualizarlos y extraer conclusiones al respecto.

Procedimiento de trabajo:

### COMO HACER UNA TABLA

-Las tablas deben tener un ENCABEZADO en la parte superior que indique,

- \* Magnitud que se ha medido.
- \* Unidad en que se ha medido.
- \* Los datos se colocan de forma ordenada y por parejas.
- \* Los datos de una misma magnitud deben tener el mismo nº de decimales.

### COMO HACER UNA GRÁFICA

1. DIBUJAR EJES → Colocar dos ejes perpendiculares.

2. NOMBRAR EJES →

- En el eje horizontal pondremos el TIEMPO y sus unidades.
- En el eje vertical pondremos la magnitud que hayamos medido y su unidad.

3. DIVIDIR EJES→

- En el eje horizontal (tiempo), poner el valor mínimo a la izquierda. Normalmente el cero.

• Tenemos que dividir el eje en INTERVALOS IGUALES hasta llegar al máximo o un poco más.

- ¿qué divisiones hacemos? Dependerá del problema pero para ello, cuenta siempre los mismos cuadraditos de la hoja (2,3,4) teniendo cuidado de no pasarte mucho del valor máximo.

• Y dale a cada intervalo un valor sencillo. Por ejemplo: 5, 10, 15, 20.... o 10, 20, 30, 40.... o 100, 200, 300... dependiendo de tu tabla.

- Haz lo mismo con el eje vertical y sus datos.

4. COLOCAR PUNTOS DE LA GRÁFICA.

### Ejercicio 18.

Silvio se ha dejado el grifo abierto. Dibuja en la gráfica los puntos siguientes:

Eje vertical	Agua (L)	0	28	56	84
Eje horizontal	Tiempo (s)	0	20	40	60

Averigua gráficamente qué cantidad de agua se ha perdido a los 55 segundos.

### Ejercicio 19.

Hemos tomado la temperatura del agua en una olla. Dibuja en la gráfica los puntos siguientes:

Eje vertical	Temperatura (°C)	0	16	72	96
Eje horizontal	Tiempo (s)	0	10	45	60

Averigua gráficamente qué valor de temperatura tendríamos a los 35 segundos.

### Ejercicio 20.

En un recipiente cerrado a volumen constante se ha introducido un gas, obteniendo los valores que aparecen en la siguiente tabla.

**T (K)    260    390    536    627    660**

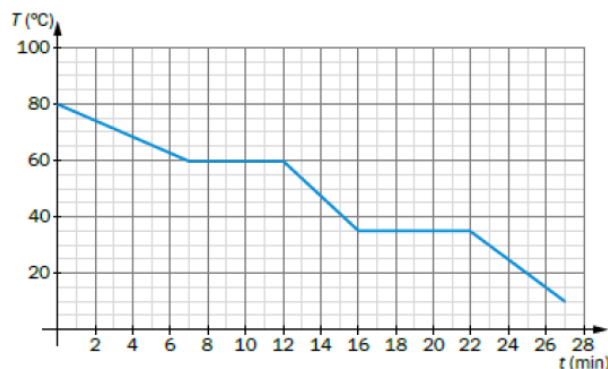
**P (atm)   0,80   1,20   1,65   1,93   2,04**

a) Representa los valores de la tabla, situando la T en el eje horizontal.

b) Predice la temperatura que corresponde a 5 atm de presión.

### Ejercicio 21.

En la siguiente gráfica se representa la evolución de la temperatura de un líquido a lo largo del tiempo en minutos.



a) Indica qué temperatura tiene a los 15 minutos.

b) ¿y 10 minutos después?



c) ¿durante cuánto tiempo está la temperatura a 35°C?

### Ejercicio 22

Al estudiar el movimiento de un objeto, se han obtenido los siguientes resultados:

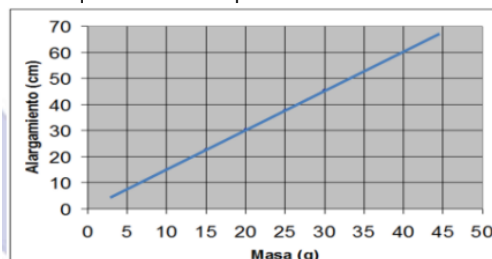
- Representa la gráfica de la posición en función del tiempo.
- Señala, en la gráfica, el tiempo que corresponde a la posición 40 cm.
- Halla por extrapolación, la posición que correspondería a 22 s.

Posición (cm)	4	16,5	24	29	54
Tiempo (s)	0	5	8	10	20

### Ejercicio 23.

De un resorte, colgamos distintas masas, produciéndose distintos alargamientos, de acuerdo con los datos, que están representados en la gráfica:

- ¿Qué alargamiento correspondería a 20 g?
- ¿Qué masa habría que colocar para tener un alargamiento de 60 cm?



### Ejercicio 24.

Aplicamos distintas fuerzas a un resorte, produciéndose distintos alargamientos, de acuerdo con los datos de la tabla:

- Representa la fuerza en función del alargamiento.
- Señala, en la gráfica, el alargamiento que correspondería a 20 N.
- ¿Qué fuerza habría que hacer para alargar el muelle 1,2 m?

Fuerza, F (N)	0	4	12	28	36
Alargamiento, $\Delta L$ (m)	0	0,1	0,3	0,7	0,9

### Ejercicio 25.

La siguiente gráfica corresponde al recorrido que sigue Antonio para ir desde su casa al trabajo:

- ¿A qué distancia de su casa se encuentra su lugar de trabajo? ¿Cuánto tarda en llegar?
- Ha hecho una parada para recoger a su compañera de trabajo, ¿durante cuánto tiempo ha estado esperando? ¿A qué distancia de su casa vive su compañera?
- ¿Qué velocidad ha llevado (en km/h) durante los 5 primeros minutos de su recorrido?

## PROBLEMAS NUMÉRICOS VARIADOS COMPETENCIALES

A continuación tienes una relación extensa de problemas con cierto nivel de dificultad pues son problemas que podrían ser aplicados a la realidad.

Con estos ejercicios practicarás enunciados más complicados, saber sacar los datos del problema y practicar con operaciones diversas.

¿ te atreves?



### Ejercicio 26.

La empresa Almendras Amargas SL, se dedica a tostar almendras. Fabrican dos tipos de almendras: saladas y con picante. En la empresa trabajan 50 empleados. En 2018 obtuvo un beneficio neto de 20.000 €. En 2019 el beneficio fue de 5.000 € menos que en 2018.



a) ¿cuál fue el beneficio en 2019?

Para este año se han propuesto invertir y motivar a sus empleados. Para ello les dará 500 € a cada empleado. Si los beneficios brutos en 2020 esperados son de 18.000 €.

b) ¿qué beneficio neto obtendrán descontando el gasto de la inversión en sus empleados?

### Ejercicio 27.

El edificio Bluesky se encuentra en la ciudad de Aquitequedas. En ella trabajan tres amigos. Lola Mento, trabajaba en la planta 4ª y bajó al sótano en la planta -1, a coger su monedero del coche y después subió a la planta 6ª a tomarse un café. Marien Latada, estaba en la oficina de la octava planta y bajó a la quinta, a realizar unas fotocopias. Posteriormente fue a la 3ª a ver a su amigo Rafael Nieto del Abuelo, que venía de la planta 12, de una conferencia.



¿quién de los tres recorrió más pisos esa mañana?

### Ejercicio 28.

La empresa de congelados, El Calamar Helado, importa calamares y crustáceos para congelarlos y así después, distribuirlos por toda la geografía nacional. En su fábrica del pueblo "Deaquínosalgo", disponen de 6 cámaras de frío, las cuales son capaces de congelar a temperaturas de  $-25^{\circ}\text{C}$ . Los equipos de frío disminuyen la temperatura según  $5^{\circ}\text{C}$  por cada hora. Si en el exterior hay una temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ :



a) ¿qué tiempo tardarán en llegar a la temperatura de congelación requerida?

Hoy se ha roto un compresor de frío, hay una temperatura exterior de  $31^{\circ}\text{C}$ , y el rendimiento es menor, enfriando a razón de solo  $2^{\circ}\text{C}$  por hora.

b) ¿qué tiempo tardará ahora?

### Ejercicio 29.

Aerolíneas Averiadas, dispone de una flota de 12 aviones. En el vuelo Madrid -Boston el avión B-435, vuela a una altura de 10.000 metros, y marca el nivel de referencia. El piloto a las 16:45 horas llamó a control, y dijo "estamos volando a  $-2.200$  metros desde la referencia por problemas meteorológicos".



a) ¿A qué altura volaba en ese instante?

Posteriormente por problemas de cruce con otras rutas de vuelo, fue obligado desde control: "Atención, vuelo B-435 suba 3.500 metros más desde altura actual".

b) ¿qué altura alcanzó entonces el avión? ¿podría chocar con el avión Boston-París que volaba a 11.000 metros?

### Ejercicio 30.

Pepi Nillo es muy buena administradora de su dinero y lleva un férreo control de los gastos e ingresos en su casa. De esta forma dice que puede ahorrar 100 € al mes.



En particular sus gastos son de unos 400 € de hipoteca al mes, 100 € de compra semanal, 150 € al mes de gastos generales del piso y además cada semana le da una paga de 5 € a cada una de sus dos hijas. De gasolina gasta unos 200 € cada dos semanas porque viaja mucho. Por otro lado, recibe ingresos, ya que es ingeniera en una empresa y gana 1.600 € al mes.

- a) ¿realmente es capaz de ahorrar 100 € al mes?
- b) Si no es así ¿cuánto está ahorrando al mes?

### Ejercicio 31.

En el pueblo de Castillo Sintorre, se celebra la famosa competición de fútbolín-8, pues se juega con 8 bolas. Para elaborar la clasificación se hace de la siguiente forma:

Victoria por 4 o más goles: +3 puntos  
Victoria por menos de 4 goles: +2 puntos  
Empate a 4: -1 punto a cada equipo  
Derrota por menos de 4 goles: -2 puntos  
Derrota por 4 o más goles: -5 puntos

Los resultados de los enfrentamientos de los 4 equipos que se han enfrentado este año ha sido:

Sociedad futbolinera El botín	6	2	Real Atacaporterías
Real Atacaporterías	4	4	Deportivo Gol Enmeta
Deportivo Gol Enmeta	1	7	Racing Anchoa Enlata
Racing Anchoa Enlata	3	5	Real Atacaporterías
Deportivo Gol Enmeta	5	3	Sociedad futbolinera El botín
Sociedad futbolinera El botín	8	0	Racing Anchoa Enlata

Elabora la clasificación con los puntos que obtiene cada equipo.





### Ejercicio 32.

Verano. ¡Qué calor! Apetece un baño en la piscina. Amparo Saroja observa que el nivel de la piscina es bajo, así que deja abierto un pequeño grifo que podría llegar a enviar hasta 20 litros por minuto, pero esta vez lo hace a razón de solo 0,2 litros por minuto. Por otro lado, Amparo no se ha dado cuenta que hay una fuga de agua por una pequeña abertura, y la piscina pierde agua a un ritmo de 5 litros a la hora. Como hace mucho calor, se evapora también más cantidad de agua, por lo que se pierde agua con una velocidad de 1 litro cada hora.



a) Por cada hora que pase, ¿cuánto tiempo tiene que abrir la manguera para reponer el agua que pierde?

### Ejercicio 33.

Ciudad Sinhumo está localizada en un entorno natural de gran valor. Por ello el ayuntamiento ha decidido reforzar las líneas de transporte poniendo 4 líneas de autobuses gratuitas. Para favorecer la movilidad las 4 líneas pasan por la Estación Central.



Enrique Jido, que le interesaban mucho las matemáticas, se fijó que a las 8 de la mañana coincidían todos en la parada. A las 13 horas, volvió a pasar por la estación y vio de nuevo a todos los autobuses. Enrique sabía algunos datos como que la línea 1 pasaba cada 20 minutos, la línea 2 cada 10 minutos y la línea 3 cada 15 minutos. Y aunque desconocía cada cuánto pasaba la línea 4, sí conocía que era múltiplo de 5.

Tras pensar un rato, sonrió. ¡¡Tenía datos suficientes para saber la respuesta!!

¿cada cuánto pasaba la línea 4 por esa parada?

### Ejercicio 34.

Bebidas Fresquitas SL envasa en diferentes botellines diferentes refrescos de cola, naranja y limón. Su propietario, Armando Jaleo, quiere dar una nueva imagen de venta y quiere envasar todos los sabores con un mismo envase. Cuando compra la materia prima los bidones son de 100 litros para la cola, 140 para naranja y 80 para el limón. Consulta con su equipo de técnicos y les pregunta:



- “¿qué capacidad máxima podríamos envasar para que nunca sobre nada de ningún bidón?”

a) Contesta a Armando

Si decidiera envasar en garrafas de 6 litros, y tirase lo que sobrase de cada bidón y cada litro cuesta 2,5 €:

b) ¿qué dinero estará perdiendo?

El equipo técnico se puso manos a la obra y le dieron las respuestas solicitadas.

### Ejercicio 35.

En el GP de Curvacerrada, se celebra la competición de resistencia en el que los coches tienen que recorrer 1.000 kms en un circuito de 5 km cada vuelta. Los tres corredores favoritos tienen una estrategia diferente de repostaje, así el equipo Sinaceite Team, reposta cada 20 km, el equipo Sport Pinchazo, cada 45 km y Autos Locos cada 30 km.



a) Si salen todos con el depósito lleno y acaba de iniciarse la carrera, ¿cuántas veces coincidirían repostando a la vez hasta el final de la carrera?

Pero Sport Pinchazo sufre una avería y ahora tiene que repostar cada 25 km. Desde la avería quedan 460 km.

b) ¿cuántos veces coincidirían desde este instante?

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. a) 30.000 b) 0,31 c) 3 d) 5 e) 750
2. a) 0,3 b) 6 c) 300.000 d) 0,85 e) 65.000
3. a) 100 b) 2 c) 8 d) 160.000 e) 0,09
4. a) 8.640 b) 0,958 c) 27 d) 2 e) 28.032
5. a) 0,12 b) 45 c) 360.000 d) 0,012 e) 35
6. a) 3.000.000 b) 0,02 c) 1.300 d) 20 e) 78.000
7. Satélite
8. Jugador de baloncesto
9. Agua de mar
10. 300 L
11. 0,96 ha
12. Sí (circula más que el mínimo exigido)
13. Más grande la de Antonia. Juntas suman 1,65 m<sup>3</sup>.
14. hipótesis – experimentación – observación – hipótesis – experimentación – observación – análisis datos – conclusión.
15. a) No, para eso se realiza la experimentación. b) que la ciencia está en continua evolución. c) se emitiría una nueva hipótesis y se reinicia el proceso. d) Sí, aunque en sentido metafórico, pero realmente quiere decir que le preguntamos a la naturaleza sobre ese fenómeno, cada cuánto ocurre, en qué casos, para averiguar la máxima información.
16. SI: longitud-fuerza-energía-superficie-volumen-velocidad-aceleración y distancia. El resto NO.
17. Por orden de izquierda a derecha: R(4 a 100 mL) S(2 mL); R(0 a 100 g), S(0,01 g); R(0 a 5 cm), S(1 cm); R(0 a 5 cm), S(0,1 cm); R(½) S(0,1 °C); R(0-60 s), S(1 s).
18. 77 litros.
19. 56 °C
20. 1625 °C
21. 40 °C – 20 °C – 6 min
22. 14,4 s – 59 cm
23. 30 cm – 40 g
24. 0,5 m – 48 N
25. a) 16 km – 15 min b) 2 min – 5 km c) 72 km/h
26. 15.000 € // -7.000 €
27. Lola (12) Marien (5) Rafa (9)
28. 9 horas. // 28 horas.
29. 7.800 m // 11.300 m. No chocaría.
30. Ahorra 210 € al mes.
31. (1º) Sociedad (+4) (2º=3º=4º) El resto (-4)
32. 30 minutos.
33. 25 minutos. El mcm es 300.
34. 4 litros. (MCD) // 20 euros.
35. 5 veces (mcm 180) // 1 vez (mcm 300)



## EJERCICIOS DE PROPIEDADES DE LA MATERIA

En esta relación vamos a encontrar una gran cantidad de ejercicios donde iremos descubriendo las propiedades de la materia. Desde el concepto de cambios de estado, densidad hasta trabajar las propiedades de los gases.

### PROPIEDADES DE LA MATERIA

Consideramos de dos tipos.

- a) Específicas – son aquellas propiedades que nos permiten reconocer una materia. (densidad, color,...)
- b) Generales – son aquellas que son comunes a todas las materias, por lo que no nos permite diferenciarlas. (volumen, masa,...)

### DENSIDAD

La densidad es una propiedad específica realmente importante y es **la relación entre la masa y el volumen** de una sustancia.

Podemos calcularla así.

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Y podemos expresarla en varias unidades.

$$\frac{\text{gramos}}{\text{litro}}; \frac{\text{gramos}}{\text{mililitro}}; \frac{\text{kilogramos}}{\text{litro}}; \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Recuerda además que  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$

## PROPIEDADES DE LA MATERIA 2ºESO

### PROPIEDADES ESPECÍFICAS Y GENERALES

#### Ejercicio 1.

Clasifica las propiedades en generales (G) y específicas (E).

- a) conductividad eléctrica
- b) volumen
- c) color
- d) sabor
- e) temperatura ebullición
- f) masa
- g) longitud
- h) densidad
- i) dureza

### DENSIDAD

#### Ejercicio 2.

Sobre tu mesa tienes dos esferas, una de hierro y la otra de madera. Ambas tienen 1 kg de masa.

- a) ¿Tienen el mismo tamaño o una es mayor que la otra? En ese caso, ¿cuál es mayor?
- b) ¿Cuál pesa más? ¿Cuál es más densa?
- c) ¿Cuál haría subir más el nivel de agua si sumergimos cada una en una probeta?

#### Ejercicio 3.

¿Cuál/es de estas frases es/son correcta/s?

- a) Si dos cuerpos sólidos tienen la misma densidad, están formados por la misma sustancia
- b) Cuanto mayor es la dureza de una sustancia, mayor es su densidad
- c) Cuando calentamos el gas contenido en un recipiente, aumenta su presión y cambia la masa

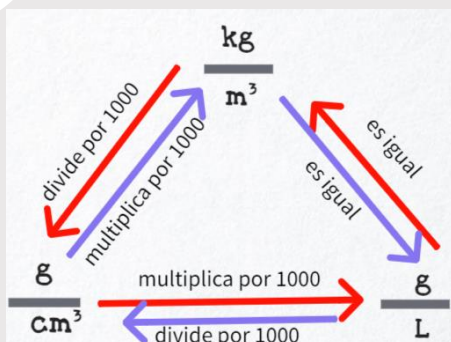
#### Ejercicio 4.

¿Cuál es la densidad de un material si tiene una masa de 40 kg y un volumen total de  $2 \text{ m}^3$ , en kg?

#### Ejercicio 5.

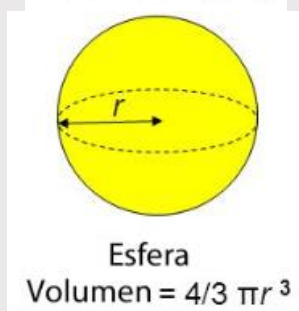
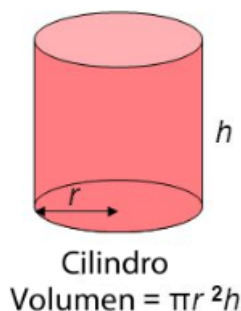
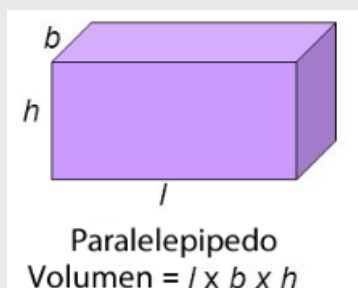
¿Cuál es la densidad de un material, si  $40 \text{ cm}^3$  tienen una masa de 600 gr?





Es posible que te haga falta calcular en algunos ejercicios el volumen del cuerpo. Te indico aquí como hacerlo.

### VOLÚMENES DE SÓLIDOS REGULARES



#### Ejercicio 6.

Calcula la densidad de un cuerpo de 1500 kg de masa si su volumen es de 50 litros (en kg/L y g/L).

#### Ejercicio 7.

Un trozo de oro tiene un volumen de 1 cm<sup>3</sup>, si la densidad del oro es 19,30 gr/cm<sup>3</sup>. ¿Cuál es su masa?

#### Ejercicio 8.

Calcula la masa de un cuerpo cuya densidad es de 870 kg/m<sup>3</sup>, sabiendo que su volumen es de 40 litros

#### Ejercicio 9.

Calcula el volumen de un cuerpo cuya densidad es de 12 kg/m<sup>3</sup>, si su masa es de 192 kg.

#### Ejercicio 10.

La densidad del cobre es 8,9 g/cm<sup>3</sup>. ¿Qué volumen ocupara una masa de 500 gr?

#### Ejercicio 11.

Un trozo de material tiene un volumen de 3 cm<sup>3</sup> si su densidad es igual a 2,7 gr/cm<sup>3</sup>. ¿Cuál es su masa?

#### Ejercicio 12.

Calcular la densidad del oro sabiendo que 50 g de esta sustancia ocupan 2,59 mL de volumen.

#### Ejercicio 13.

La densidad del etanol es 0,798 g/mL. Calcular la masa que tiene un volumen de 17,4 mL del líquido.

#### Ejercicio 14.

En una probeta introducimos 200 cm<sup>3</sup> de agua. A continuación metemos una piedra de 100 g y el nivel del agua sube hasta los 225 cm<sup>3</sup>. ¿Cuál es el volumen de la piedra? ¿Cuál es su densidad?

#### Ejercicio 15.

Tenemos un cubo de 1 cm de ancho por 2 cm de alto y 1,5 cm de profundo.

- calcula el volumen del cubo.
- calcula la densidad del material del que está hecho el cubo sabiendo que ese volumen tiene una masa de 8,1 g.

#### Ejercicio 16.

Una pieza de aluminio ( $d = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ) tiene un volumen de 2 cm<sup>3</sup>. ¿Cuál es su masa?

#### Ejercicio 17.

La masa de un vaso vacío es 102 g. Se mide, con una probeta graduada, 200 mL de aceite de oliva y se vierten en el vaso. Se pesa el vaso con su contenido, obteniendo un valor de 284 g. ¿Cuál es la densidad del aceite? Exprésala en g/cm<sup>3</sup> y en unidades del SI.

**Ejercicio 18.**

En un vaso de precipitados de 100 g de masa, se vierten 40 mL de agua ( $d=1 \text{ g/cm}^3$ ) y 50 mL de alcohol ( $d=0,8 \text{ g/cm}^3$ ) ¿cuál es la masa final del vaso?

**Ejercicio 19.**

¿Se podrían almacenar 5 Kg de gasolina ( $d=0,68 \text{ g/cm}^3$ ) en una garrafa de 5 L? ¿Sobraría o faltaría gasolina? ¿Cuánto sobra o cuánto falta?

**Ejercicio 20.**

Tenemos una bola de níquel de 10 cm de diámetro. Sabiendo que la densidad del níquel es de  $9,0 \text{ g/cm}^3$ . ¿Qué masa en Kg tiene esta esfera?

**Ejercicio 21.**

En una probeta donde hay  $290 \text{ cm}^3$  de agua se introduce un mineral de 0,3 kg de masa y vemos que el nivel del agua asciende a  $365 \text{ cm}^3$ .

- a) Calcula la densidad del objeto y expresa el resultado de las tres formas estudiadas: en  $\text{kg/m}^3$ , en  $\text{g/L}$  y en  $\text{g/cm}^3$ .
- b) Razona de forma justificada si flotará en alcohol cuya densidad es de  $789 \text{ kg/m}^3$ .

**Ejercicio 22.**

En una probeta donde hay  $190 \text{ cm}^3$  de agua se introduce un mineral de 0,1 kg de masa y vemos que el nivel del agua asciende a  $340 \text{ cm}^3$ .

- a) Calcula la densidad del objeto y expresa el resultado de las tres formas estudiadas: en  $\text{Kg/m}^3$ , en  $\text{g/L}$  y en  $\text{g/cm}^3$ .
- b) Razona de forma justificada si flotará en alcohol cuya densidad es de  $789 \text{ kg/m}^3$ .

**Ejercicio 23.**

Indica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos, justificando tu respuesta:

- a) La densidad de los sólidos es mayor que la de los líquidos.
- b) Si la densidad de un sólido es superior a la del agua, se hundirá en este líquido.
- c) La densidad depende de la cantidad de sustancia que tengamos.

**Ejercicio 24.**

Tenemos una mezcla de gasolina, agua, aceite y alcohol. Indica cómo quedará la mezcla en capas, basándote en sus densidades. Para ello, busca sus valores.

## ESTADOS DE AGREGACIÓN

Conviene que repases la teoría que hemos visto en el tema sobre las características de cada uno de los estados en función de su masa, volumen, forma y si fluyen o no sus partículas.

## CAMBIO DE ESTADO

Es el paso de un estado de agregación a otro.

Para ello debes recordar este esquema.



La **temperatura de fusión** y la **temperatura de ebullición** son las temperaturas a las que ocurren la fusión y la ebullición respectivamente.

**Anotación ejercicio 26** – Este cuadro es muy interesante que lo conozcas muy bien.

**Anotación ejercicio 27** – Es muy importante que aprendas a justificar por qué algo no es cierto. Las que indiques con F, falsa, explica por qué. Te ayudará a comprender mejor la teoría.

## ESTADOS DE AGREGACIÓN

### Ejercicio 25.

Indica a qué estado de la materia pertenecen las siguientes propiedades:

- a) Se expanden y se comprimen.
- b) Su forma es variable, pero su volumen es constante.
- c) Su densidad suele ser la mayor de las densidades que poseen los distintos estados.
- d) Se dilata al aumentar su temperatura.
- e) Sus partículas mantienen en todo momento su posición.
- f) Su forma y su volumen son variables.
- g) Ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene.
- h) No tiene forma fija.
- i) Son poco compresibles.
- j) Fluyen por sí mismos.

### Ejercicio 26.

Completa la siguiente tabla sobre algunas de las características de los tres estados de agregación:

CARACTERÍSTICAS ESTADOS DE AGREGACIÓN			
	Sólido	Líquido	Gas
Forma			
Masa			
Volumen			
Fluyen (partículas)			

### Ejercicio 27.

Indica para cada una de estas afirmaciones si son falsas (F) o verdaderas (V):

- a) La sal debe considerarse líquido porque se adapta al salero.
- b) La gasolina siempre es líquida.
- c) El plomo puede existir únicamente como sólido.
- d) El aire es solo gaseoso.
- e) La plastilina es un sólido.
- f) En el azúcar las partículas están unidas con fuerzas muy fuertes.

### Ejercicio 28.

La temperatura de fusión y de ebullición del aluminio son  $660^{\circ}\text{C}$  y  $2519^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

- a) Indica en qué estado se encontrará el aluminio a una temperatura de  $800^{\circ}\text{C}$ .
- b) ¿Cuál es la temperatura de condensación del aluminio?

## CUESTIONES COMPETENCIALES SOBRE CAMBIOS DE ESTADO

Desde el ejercicio 29 hasta el 37 son cuestiones de pensar y razonar sobre los cambios de estado.

Estas cuestiones deben poder ayudarte a explicar fenómenos muy cotidianos que día a día no le damos importancia, pero que seguro que a partir de ahora los tendrás en cuenta.

### Ejercicio 29.

Los motores queman combustible derivados del petróleo. Como resultado de esta combustión se producen gases, uno de los cuales es vapor de agua. Teniendo esto en cuenta, ¿qué es la estela blanca que dejan los aviones cuando vuelan a gran altura? ¿Por qué?

### Ejercicio 30.

En primavera, y en algunas mañanas de verano, podemos ver unas gotas de agua en las plantas del campo, aún en los días que no llueve; le llamamos rocío. ¿por qué existe el rocío por la mañana y desaparece a lo largo del día.

### Ejercicio 31.

En invierno, algunas mañanas que no llueve, aparece una capa blanca sobre el campo; le llamamos escarcha. ¿Por qué no hay escarcha en los días de lluvia?

### Ejercicio 32.

Explica si son más fríos los días de lluvia o los días de nieve.

### Ejercicio 33.

Explica por qué el olor de los perfumes se nota más, pero dura menos, en verano que en invierno.

### Ejercicio 34.

Los cristales del coche se empañan con frecuencia en invierno. Para evitarlo, se abre un poco la ventilla. ¿Por qué?

### Ejercicio 35.

Las bebidas frías se colocan sobre un posavasos. ¿Sabes por qué?

### Ejercicio 36.

Razona los cambios de estado que se dan en las siguientes circunstancias.

- a) Los bloques de granito se pueden romper durante las heladas nocturnas.
- b) Los cristales de yodo pueden originar unos vapores de color violeta al aumentar la temperatura.
- c) Los corredores de maratón se echan agua encima para refrescarse.
- d) En un concierto aparece humo blanco para crear un ambiente especial.
- e) El agua de una piscina hinchable desaparece
- f) Cuando nieva se echa sal en las calles
- g) Hierve el agua
- h) Tras la ducha aparece agua en el espejo
- i) Formación de nubes



### Ejercicio 37.

¿Qué sucedería si no existiesen fuerzas de atracción entre las partículas que forman la materia? Escoge las opciones correctas.

- a. No existiría la materia
- b. Todas las sustancias estarían en estado gaseoso.
- c. No existiría los sólidos.
- d. Los puntos de fusión y de ebullición de todas las sustancias serían muy altas.

**Pista ejercicios 38, 39, 40, 41** – son muy similares. Lee con cuidado los datos que te ofrecen. Es muy frecuente confundir fusión y ebullición.

### Ejercicio 38.

El siguiente cuadro representa las temperaturas de fusión y ebullición del agua y del mercurio a 1 atm de presión:

Sustancia	T. de fusión	T. de ebullición
Mercurio	-39 °C	357 °C
Agua	0 °C	100 °C

¿En qué estado se encontrarán si la temperatura es de - 25 °C, 50 °C o 360 °C?

### Ejercicio 39.

La tabla siguiente recoge los puntos de fusión y de ebullición de algunas sustancias

Sustancia	Punto de fusión	Punto de ebullición
Mercurio	-39 °C	357 °C
Butano	-135 °C	-0,6 °C
Cobre	1083 °C	2595 °C

Explica en qué estado físico se encontrará cada sustancia en las temperaturas siguientes:

- a) 25 °C
- b) 50 °C
- c) 100 °C
- d) 1200 °C
- e) 2800 °C

### Ejercicio 40.

A partir de la tabla adjunta, indica en qué estado de agregación (SÓLIDO-LÍQUIDO-GAS) se encuentran cada una de las sustancias a 65 °C

Sustancia	Bromo	Agua	Acetona	Etanol
Temperatura fusión (°C)	-7	0	-95	-114
Temperatura ebullición (°C)	59	100	56	78,4
ESTADO				

## TEORÍA CINÉTICO MOLECULAR

Esta teoría es de gran importancia pues es capaz de explicar la existencia de los 3 estados de agregación y sus características.

Básicamente se basa en 3 postulados, que son:

**LA MATERIA ESTÁ FORMADA POR PARTICULAS MUY PEQUEÑAS E INDIVISIBLES**

**EXISTE UNA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE LAS PARTÍCULAS. DEPENDIENDO DE LA INTENSIDAD TENDREMOS UN ESTADO U OTRO**

**SE MUEVEN EN LINEA RECTA HASTA QUE CHOQUEN**

**LA TEMPERATURA DEPENDE DE SU VELOCIDAD**

**Pista ejercicio 42.** Revisa la teoría del tema para completar la tabla.

### Ejercicio 41.

A partir de la tabla adjunta, indica en qué estado de agregación (SÓLIDO-LÍQUIDO-GAS) se encuentran cada una de las sustancias a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Sustancia	Agua	Etanol	Acetona	Yodo
Temperatura fusión ( $^{\circ}\text{C}$ )	0	-114	-95	114
Temperatura ebullición ( $^{\circ}\text{C}$ )	100	78,4	56	184
ESTADO				

### Ejercicio 42.

Completa la siguiente tabla para cada uno de los estados de agregación.

CARACTERÍSTICAS ESTADOS DE AGREGACIÓN			
	Sólido	Líquido	Gas
Fuerzas atracción			
Distancia partículas			
Movimiento			

### Ejercicio 43. – Cuestiones de razonamiento.

- ¿A qué se debe la presión de los gases?
- ¿Qué sucede con la agitación de las partículas de una sustancia cuando aumenta su temperatura?
- Explica por qué un gas puede comprimirse en un volumen más pequeño.
- ¿Por qué en un mismo recipiente es mayor la presión a medida que aumenta el número de partículas?
- ¿Crees que dos gases pueden estar juntos en un mismo recipiente sin mezclarse? Justifica.
- ¿Por qué un globo cerrado que contiene un poco de aire en su interior se hincha si está al sol?

### Ejercicio 44.

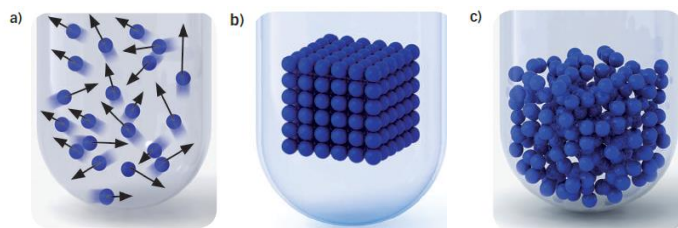
Indica si es verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones.

- Todas las partículas están en continuo movimiento, que es más rápido si aumentamos la temperatura
- Entre las partículas existen fuerzas de atracción, que hacen que se mantengan unidas entre sí.
- Las partículas que constituyen los líquidos están unidas entre sí por fuerzas relativamente grandes
- El número de choques de las partículas con las paredes del recipiente se relaciona con la temperatura del sistema
- El movimiento de vibración de las partículas es típico de los sólidos.

- f) Según la teoría, las partículas se mueven en trayectorias curvas.
- g) La temperatura de un sistema está relacionada con la velocidad o agitación de las partículas.
- h). El único estado que se puede comprimir es el estado gaseoso.

#### Ejercicio 45 .

Asocia cada imagen a un estado de agregación.



### TEMPERATURA Y PRESIÓN (UNIDADES)

Como cualquier magnitud, tendremos una unidad en el SI y otras que también deberemos conocer.

#### Temperatura

En el SI su unidad es el KELVIN (K)

$$K = 273 + ^\circ C$$

$$^\circ C = K - 273$$

#### Presión

En el SI su unidad es el PASCAL (Pa)

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$$

**Nota:** fíjate que la unidad Kelvin solo lleva la K no se escribe ( $^\circ K$ ).

#### Ejercicio 46.

Haz los siguientes cambios de unidad de temperatura y presión. Para ello usa los factores de conversión que ya has estudiado.

- a)  $200^\circ C$  a K
- b)  $650 \text{ K}$  a  $^\circ C$
- c)  $25^\circ C$  a K
- d)  $100 \text{ K}$  a  $^\circ C$
- e)  $2 \text{ atm}$  a Pa
- f)  $150.000 \text{ Pa}$  a atm
- g)  $3 \text{ atm}$  a mm Hg
- h)  $1.000 \text{ mm Hg}$  a atm
- i)  $1.200 \text{ mm Hg}$  a Pa
- j)  $125.000 \text{ Pa}$  a mm Hg

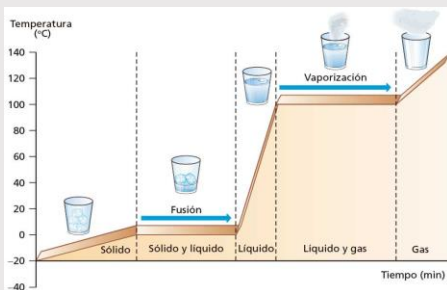
## GRÁFICAS DE CAMBIOS DE ESTADO

Ya sabes dibujar e interpretar gráficas. En estas la temperatura estará en el eje vertical y en el eje horizontal o X, encontraremos el tiempo. Recuerda que puedes tener gráficas de calentamiento o de enfriamiento.

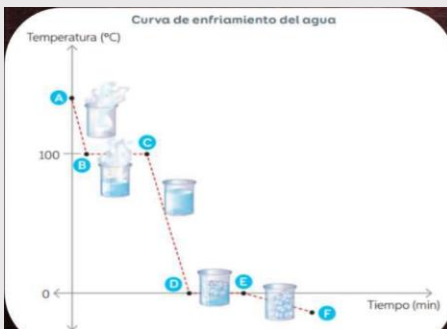
Estas gráficas son claves para reconocer donde se producen los cambios de estado. Fíjate bien en las zonas donde la línea se aplana.

Cada sustancia tendrá su gráfica.

Ejemplo: Calentamiento del agua.



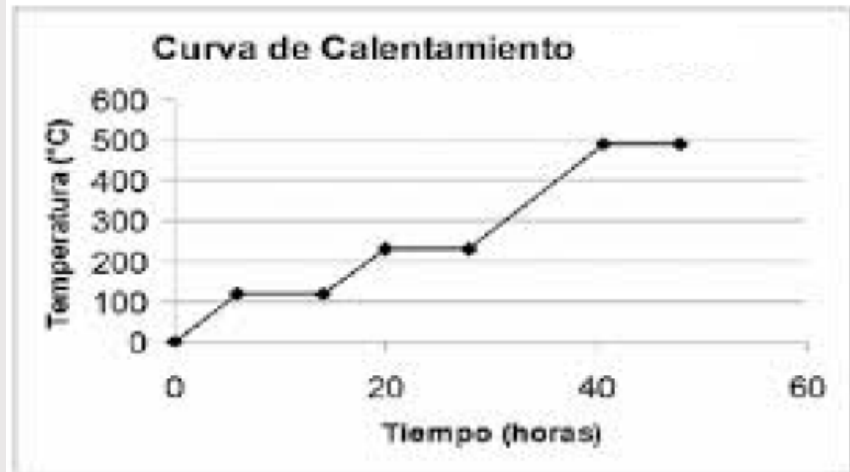
Ejemplo: Enfriamiento del agua



### Ejercicio 47.

La siguiente gráfica corresponde a la curva de calentamiento de cierto metal.

- ¿Cuál es su punto de fusión? ¿Y su punto de ebullición?
- ¿Qué pasa con la temperatura mientras el metal se funde?
- ¿En qué estado se encuentra este metal a 800 °C? ¿Y a 1000 °C?



### Ejercicio 48.

La siguiente gráfica corresponde a la curva de calentamiento de cierta sustancia.

- ¿Cuál es su punto de fusión? ¿Y su punto de ebullición?
- ¿En qué estado se encuentra esta sustancia a -10 °C? ¿Y a 60 °C? ¿Y a 140°C?

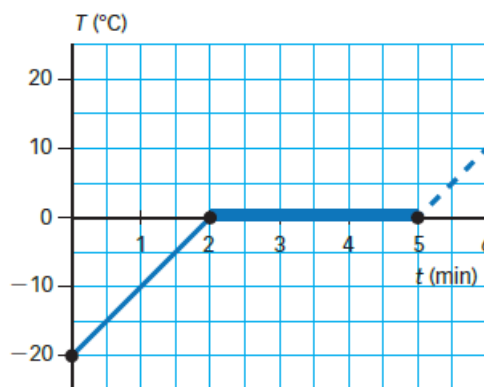


**Durante un cambio de estado la temperatura permanece constante** porque la energía se usa para romper las uniones entre las partículas y no para aumentar la temperatura de la sustancia.

#### Ejercicio 49.

Indica a qué estado de la materia y a qué momento del cambio de estado corresponde cada uno de los fragmentos de la siguiente gráfica:

- Tramo simple, doble y discontinuo.



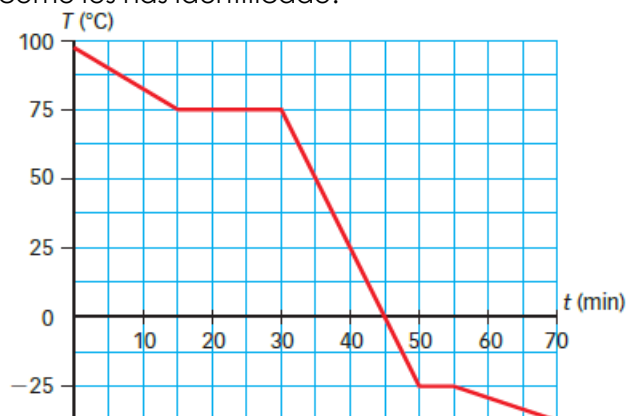
#### Ejercicio 50.

Dibuja la gráfica que obtendrías si empezases a medir la temperatura de un recipiente con agua inicialmente a 25 °C y tarda 3,5 minutos en entrar en ebullición.

Se deja de tomar medidas 2 minutos después de entrar en ebullición.

#### Ejercicio 51.

Explica que cambios de estado observas en esta gráfica como los has identificado.



### Ejercicio 52.

**Pista nº 52.-** Si no eres capaz de verlo directamente en la tabla, dibujar la gráfica te ayudará a interpretar los datos.

Sabemos que una sustancia pura tiene una temperatura de fusión constante, no así las mezclas o disoluciones. Con los datos de las tablas siguientes, identifica cuál de las sustancias es pura y cuál es una mezcla.

- a) ¿Cuál es la temperatura de fusión de la sustancia pura?  
b) ¿Sabes qué sustancia puede ser?

#### Sustancia A

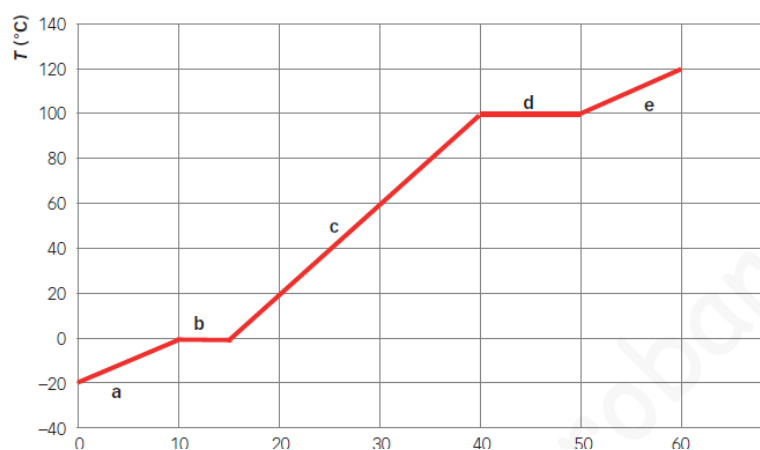
t (min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
T (°C)	-6	-3	0	0	0	3	6	9	12

#### Sustancia B

t (min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
T (°C)	-6	-5	-2	0	2	4	6	7	8

### Ejercicio 53

Identifica cada tramo de la gráfica con el proceso correspondiente



Tramos:

- 1) toda la energía vence las fuerzas que mantienen unidas las partículas del líquido.
- 2) se rompen los enlaces del sólido, se forman los enlaces líquidos.
- 3) el sólido se dilata.
- 4) las partículas aumentan ligeramente su movimiento.
- 5) las partículas aumentan su velocidad.



## LEYES DE LOS GASES

En nuestro curso veremos las 3 leyes de los gases.

Recuerda que relacionaremos 3 magnitudes y abreviaremos con una letra cada una de ellas.

Presión (P)  
Volumen (V)  
Temperatura (T)

Compararemos dos instantes del proceso. El instante inicial, se designa con un 1 de subíndice, y el estado final, que se indica con un 2 como subíndice.

### Ley de Boyle-Marlotte

- Relaciona Presión y Volumen a temperatura constante.

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

### Ley de Gay-Lussac.

- Relaciona Presión y Temperatura a volumen constante.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

### Ley de Charles.

- Relaciona Volumen y Temperatura a presión constante.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

### Ejercicio 54.

4 litros de un gas están a una presión de 600 mm Hg  
¿Cuál será su nuevo volumen cuando la presión aumente hasta 800 mm Hg?

### Ejercicio 55.

En un rifle de aire comprimido se logran encerrar 150 cm<sup>3</sup> de aire que se encontraban a presión normal y que ahora pasan a ocupar un volumen a 25 cm<sup>3</sup> ¿Qué presión ejerce el aire?

### Ejercicio 56.

Cierto volumen de un gas se encuentra a una presión de 970 mm Hg cuando su temperatura es de 25.0°C. ¿A qué temperatura deberá estar para que su presión sea 760 mm Hg?

### Ejercicio 57.

Un gas tiene un volumen de 2.5 L a 25 °C. ¿Cuál será su nuevo volumen si bajamos la temperatura a 10 °C?

### Ejercicio 58.

Una cierta cantidad de gas, que ocupa un volumen de 1L a la temperatura de 100°C y a 760 mm Hg de presión, se calienta hasta 150°C manteniendo la presión constante. ¿Qué volumen en litros ocupará en estas últimas condiciones?

### Ejercicio 59.

En un sistema a presión constante tenemos 25° C de temperatura para un volumen de 3 l. ¿A qué temperatura tendremos que someter el sistema para que su volumen sea de 2'8 L?

### Ejercicio 60.

Al calentar un recipiente que estaba a 300 K, la presión del gas que contiene pasa de 2 a 10 atm. ¿Hasta qué temperatura se ha calentado?

### Ejercicio 61.

Un gas, a temperatura constante, ocupa un volumen de 50 l a la presión de 2 atm. ¿Qué volumen ocupará si duplicamos la presión?

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. Específicas (a, c, d, e, h, i) Generales (b, f, g). Nota: las propiedades color y sabor pueden según el caso no llegar a ser tan determinantes para identificar una sustancia.
2. a) diferente tamaño. Será mayor la madera por tener menor densidad. b) pesan lo mismo. Es más densa la de hierro. c) la de mayor volumen (madera)
3. Correctas (a y b). La c no cambia la masa.
4. 20 kg/m<sup>3</sup>.
5. 15 g/cm<sup>3</sup>
6. 30 kg/L – 30.000 g/L
7. 19,3 g
8. 34,8 kg
9. 16 m<sup>3</sup>
10. 56,179 cm<sup>3</sup>
11. 8,1 g
12. 19,33 g/mL
13. 13,9 g
14. 25 cm<sup>3</sup> ; 4 g/cm<sup>3</sup>
15. 3 cm<sup>3</sup> ; 2,7 g/cm<sup>3</sup>
16. 5,4 g
17. 0,91 g/cm<sup>3</sup> ; 910 kg/m<sup>3</sup>
18. 180 g
19. No, sobran 2,35 L
20. 4,7 kg
21. a) 4.000 kg/m<sup>3</sup> ; 4.000 g/L ; 4 g/cm<sup>3</sup> b) no flota.
22. a) 666,7 kg/m<sup>3</sup>; 666,7 g/L; 0,667 g/cm<sup>3</sup>. b) sí flota.
23. a) en general sí. b) sí c) falso, porque también depende del volumen.
24. El orden será el siguiente:  
d (alcohol) = 790 kg/m<sup>3</sup>  
d (petróleo) = 850 kg/m<sup>3</sup>  
d (aceite) = 920 kg/m<sup>3</sup>  
d (agua) = 1 000 kg/m<sup>3</sup>
25. gas (a; d; f; g; h; j) líquido (b; d; h; i; j) sólido (c; d; e)
26. Forma (fija, variable, variable) masa (fija, fija fija) volumen (fija, fija, variable) fluyen (no, sí, sí).
27. Verdaderas (e; f) Falsas (a; b; c; d).
28. a) líquido b) 2519 °C (es la misma que la de ebullición)
29. El vapor de agua de la combustión se enfría súbitamente (sublima) produciendo hielo.
30. el rocío son gotas de agua producto de la condensación del vapor del agua. Se produce a temperaturas bajas pero mayores de 0°C. A lo largo del día se calienta y se evapora.
31. La escarcha se produce por un paso del vapor de agua a hielo directamente (sublimación inversa) si la temperatura es inferior a 0°C. En días de lluvia el agua de lluvia que está por encima de 0° C funde los cristales.
32. Los días de nieve, porque necesita una temperatura inferior a 0° C
33. A mayor temperatura la evaporación es mayor.
34. Se empaña porque el aire interior del coche está más caliente que la superficie de los cristales condensando ahí el agua. Al abrir la ventanilla se igualan las temperaturas y el aire deja de estar saturado de vapor.
35. Como el vaso está frío condensa sobre él el vapor de agua del aire exterior. Esa gota formada va cayendo y se recoge en el posavasos evitando que toque la mesa.
36. a) Solidificación b) sublimación c) evaporación d) sublimación e) evaporación f) fusión g) ebullición h) condensación i) evaporación.
37. b y c
38. 25 °C en estado líquido los dos. 50 °C en estado líquido ambos. A 360 °C ambos en estado gaseoso.

39. En este orden: mercurio, butano y cobre, tendríamos: 25 °C (líquido, gas, sólido) 50 °C (líquido, gas, sólido) 100 °C (líquido, gas, sólido), 1200 °C (gas, gas, líquido), 2800 °C (gas, gas, gas)

40. Bromo (gas), agua (líquido), acetona (gas), etanol (líquido)

41. Agua(sólido), etanol (líquido), acetona (líquido), yodo (sólido)

42. Fuerzas atracción (fuertes, moderadas, débiles) distancia (muy cerca, próximas, lejos) movimiento (vibración, ligeramente, en todas direcciones)

43. a) al número de choques con las paredes del recipiente. b) la agitación aumenta con el aumento de la temperatura. c) porque las distancias entre sus partículas son muy altas y pueden acercarse. d) porque el número de choques aumenta e) no, las partículas se mueven libremente en todas direcciones. Con el tiempo se mezclarán. f) porque aumenta la agitación de sus partículas y golpean las paredes, que al ser elásticas van aumentando.

44. a) V b) V c) F d) F e) V f) F g) V h) V

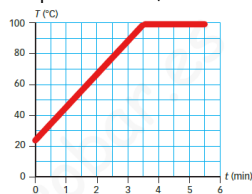
45. a) gas b) sólido c) líquido

46. a) 473 K b) 377 °C c) 298 K d) -173 °C e) 202.650 Pa f) 1,48 atm g) 2.280 mm Hg h) 1,32 atm i) 159.987 Pa j) 937,6 mm Hg

47. a) 120 °C aprox y 500 °C b) la temperatura se mantiene c) gas y gas.

48. a) 0° C, 100 °C b) sólida; líquida; gas.

49. simple: sólido; doble: líquido; discontinuo: gas



50.

51. La sustancia está inicialmente a 100°C y disminuye su temperatura (gráfica de enfriamiento). Cuando alcanza los 75° C a los 15 minutos, mantiene su temperatura constante, se trata de una condensación. A los 30 minutos todo ha pasado a líquido y vuelve a enfriarse hasta que en minuto 50 llega a los -25 °C donde se produce la solidificación ya que la temperatura vuelve a mantenerse constante. Desde el minuto 55 sigue en estado sólido.

52. La sustancia A es la pura porque mantiene su temperatura constante (0 °C) desde el minuto 10 al 25. B) agua.

53. 1:d; 2:b; 3:a; 4:c; 5:e.

54. 3 L.

55. 6 atm.

56. -39,52 °C

57. 2,37 L

58. 1,13 L

59. 5,13 °C

60. 1.500 K

61. 25 L



## EJERCICIOS DE SISTEMAS MATERIALES

El estudio de los sistemas materiales se centra sobre todo en las disoluciones, Pero previamente a ello hemos de conocer como clasificar la materia y seguir profundizando en las propiedades de la materia.

### PROPIEDADES DE LA MATERIA

#### A) FÍSICAS O QUÍMICAS

Las propiedades **físicas** son aquellas que se pueden medir sin cambiar la composición de la sustancia, como la temperatura o su densidad. Sin embargo las propiedades **químicas** son aquellas que dependen de la composición, por ejemplo la reactividad o la toxicidad.

#### B) INTENSIVAS O EXTENSIVAS.

Las propiedades **intensivas** son aquellas cuyo valor no dependen de la cantidad de materia, como la densidad. Las **extensivas** son aquellas que sí dependen de la cantidad de materia, como el volumen o la masa.

### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

La materia la podemos clasificar en dos grandes grupos:

- a) sustancias puras
- b) mezclas

Dentro de las puras, podemos tener elementos y compuestos. En las mezclas podemos encontrarlos, homogéneas, coloides y heterogéneas.

## SISTEMAS MATERIALES 2ºESO

### PROPIEDADES DE LA MATERIA: FÍSICAS Y QUÍMICAS – INTENSIVAS Y EXTENSIVAS

#### Ejercicio 1.

Clasifica las propiedades en Intensivas(I) o Extensivas(E)

- a) conductividad eléctrica
- b) volumen
- c) color
- d) sabor
- e) temperatura ebullición
- f) masa
- g) longitud
- h) densidad
- i) dureza

### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

#### Ejercicio 2.

Clasifica las siguientes sustancias en:

- Sustancia pura: elemento.
- Sustancia pura: compuesto.
- Mezcla: homogénea.
- Mezcla: coloide
- Mezcla: heterogénea.

Sustancias a clasificar:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| a) agua mineral    | b) agua destilada  |
| c) agua y arena    | d) hierro          |
| e) bronce          | f) aire            |
| g) oxígeno         | h) sal             |
| i) agua y azúcar   | j) ensalada        |
| k) leche           | k) vinagre         |
| l) azufre          | m) granito         |
| n) sangre          | o) mayonesa        |
| p) refresco        | q) leche con cacao |
| r) granizado limón | s) yogur           |
| t) niebla          | u) humo            |
| v) azúcar          | w) pizza           |
| x) té              | y) zumo sin colar  |
| z) café            |                    |

#### Ejercicio 3.

Busca información e indica la composición de:

- a) Bronce. B) Latón. C) Acero.

En cada caso, indica cuál es el disolvente y cuál o cuáles son los solutos.

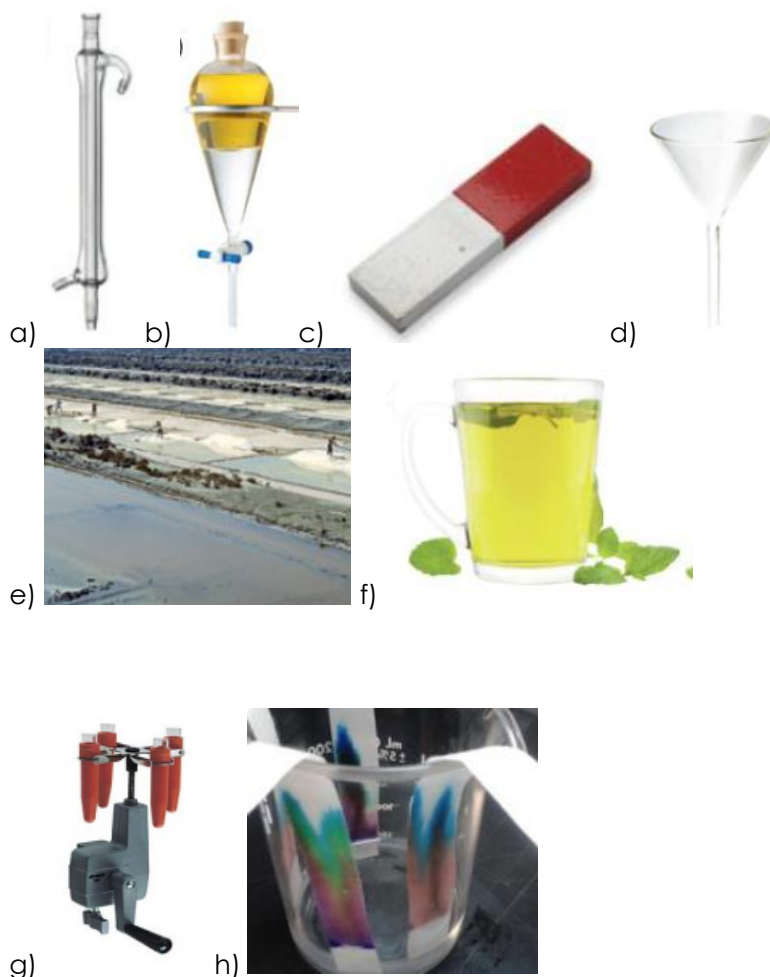
## MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.

Recuerda y revisa de la teoría los métodos más importantes para separar mezclas.

1. Tamizado
2. Filtración
3. Imantación
4. Decantación
5. Sedimentación
6. Cristalización
7. Destilación
8. Centrifugación
9. Cromatografía

### Ejercicio 4.

Asocia cada una de las imágenes siguientes a un método de separación de mezcla.



## TEST DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Desde los ejercicios 5 hasta el 14 (inclusive) te planteamos preguntas tipo test sobre la teoría de los sistemas materiales.

Sería interesante que las hicieras todas y sacaras una nota final de como te ha ido el test.

### Ejercicio 5. Test.

En una mezcla heterogénea:

- a) Sus componentes no se distinguen a simple vista.
- b) Sus propiedades son idénticas en toda la mezcla.
- c) Sus componentes se distinguen con un microscopio óptico.
- d) Su composición es idéntica en toda la mezcla.

### Ejercicio 6. Test.

Un vaso de agua con aceite:

- a) Es una mezcla heterogénea.
- b) Es una mezcla homogénea.
- c) Es un coloide.
- d) Es una disolución.

**Ejercicio 7. Test.**

Una aleación:

- a) Es una mezcla heterogénea.
- b) Es un coloide.
- c) Es una mezcla homogénea líquida.
- d) Es una disolución sólida.

**Ejercicio 8. Test.**

En una botella de alcohol:

- a) El agua es el soluto.
- b) El alcohol es el soluto.
- c) El disolvente está en estado gaseoso.
- d) El disolvente es el alcohol

**Ejercicio 9. Test.**

La concentración de una disolución se puede medir como:

- a) La masa de soluto (en gramos) que se encuentra disuelta en cada litro de disolución.
- b) El volumen de soluto (en mL) que hay disuelto por cada 100 mL de disolución.
- c) La masa de soluto (en gramos) que se encuentra disuelta en 100 g de disolución.
- d) Todas las anteriores son correctas..

**Ejercicio 10. Test.**

Para distinguir un coloide debemos poner en práctica:

- a) Efecto salino.
- b) Efecto inductivo.
- c) Efecto óptico.
- d) Efecto Tyndall.

**Ejercicio 11. Test.**

¿Cuál de estos compuestos es un coloide?

- a) Gelatina.
- b) Niebla.
- c) Todas las anteriores.
- d) Ninguna de las anteriores

**Ejercicio 12. Test.**

¿Cuál es el método para separar líquidos con diferentes densidades y que no se mezclan entre sí (inmiscibles)?

- a) Cromatografía.
- b) Separación magnética.
- c) Filtración.
- d) Decantación



### Ejercicio 13. Test.

¿Cómo separarías sal y azufre, sabiendo que el azufre es insoluble en agua?

- a) Cromatografía.
- b) Filtración y posterior destilación.
- c) Separación magnética y posterior filtración.
- d) Filtración y posterior cristalización- evaporación.

### Ejercicio 14. Test.

¿Cómo separarías virutas de aluminio y limaduras de hierro?

- a) Cromatografía.
- b) Separación magnética.
- c) Filtración.
- d) Decantación

### Ejercicio 15.

Razona cómo podrías utilizar el agua para separar una mezcla de arena y sal.

### Ejercicio 16.

¿Podrías utilizar el agua para separar una mezcla de azúcar y sal?

## DISOLUCIONES

Las disoluciones son el ejemplo más trabajado dentro de las mezclas por su gran importancia y porque está muy presente en nuestro día a día.

Recuerda que una disolución **es una mezcla homogénea, de dos o más sustancias, formada por uno o varios solutos (que está en menor proporción) y un disolvente (mayor proporción).**

Podemos expresar la relación que hay entre soluto(s) y disolvente a través de las expresiones de concentración de una disolución.

### MUY IMPORTANTE:

Disolvente no es lo mismo que disolución.

La disolución es la suma del soluto y del disolvente.

## DISOLUCIONES

### Ejercicio 17.

Preparamos una disolución disolviendo 25 g de sulfato de cobre (II),  $\text{CuSO}_4$ , en 150 g de agua.

- a) Justifica cuál es el soluto y cuál el disolvente.
- b) Calcula la masa de la disolución.

### Ejercicio 18.

El vino está formado en su mayor parte por agua y alcohol (en menor proporción que el agua):

- a) Identifica cuál es el soluto y cuál es el disolvente.
- b) Explica cómo separarías estos dos líquidos, sabiendo que el alcohol hierve a  $78^\circ\text{C}$  y el agua a  $100^\circ\text{C}$

Haz siempre un esquema de las cantidades y/o volumen de:

Soluto  
Disolvente  
Disolución

Una vez tengas los datos expuestos piensa bien en lo que te pregunta el enunciado, y qué método de expresión de la concentración debes usar.

**Métodos de expresión de la concentración de una disolución**

$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

**Ejercicio 19.**

Calcula la concentración en masa de una disolución de sal en agua preparada por disolución de 0,9 g de sal en agua hasta conseguir un volumen final de disolución de 125 mL.

**Ejercicio 20.**

Calcula el tanto por ciento en peso de soluto en las siguientes disoluciones.

- a) 40 g de sal en 250 g de agua.
- b) 50 g de azúcar en 1 kg de disolución.
- c) 12 g de nitrato de plata en medio litro de agua.

**Ejercicio 21.**

En un vaso se han puesto 250 g de alcohol junto con 2 g de yodo, que se disuelven completamente.

- a) Calcular la concentración de la disolución en % en masa.
- b) ¿Cuántos gramos de disolución habrá que coger para que al evaporarse el alcohol queden 0,5 g de yodo sólido?
- c) Si tomamos 50 g de disolución y dejamos evaporar el alcohol. ¿Cuántos gramos de yodo quedan?

**Ejercicio 22.**

El ácido clorhídrico (HCl) de los recipientes de laboratorio se encuentra disuelto en agua, con una concentración del 35 % en masa.

- a) ¿Qué cantidad de ácido clorhídrico contendrá un recipiente de 1,5 kg de disolución?
- b) ¿Qué cantidad de disolución debemos coger para que contenga 6 g de HCl?

**Ejercicio 23.**

Calcula la concentración en g de soluto por litro de disolvente de una disolución formada con 40 g cloruro de sodio (NaCl) en 0,20 m<sup>3</sup> de agua destilada a 4°C. Calcula esa concentración en porcentaje en masa.

Haz siempre un esquema de las cantidades y/o volumen de:

Soluto  
Disolvente  
Disolución

Una vez tengas los datos expuestos piensa bien en lo que te pregunta el enunciado, y qué método de expresión de la concentración debes usar.

#### **Métodos de expresión de la concentración de una disolución**

$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

#### **Ejercicio 24.**

Para endulzar el café de una taza de 50 cm<sup>3</sup> de volumen y 51 g de masa, se utiliza un azucarillo de 16 g de masa. Suponiendo que el volumen de la disolución resultante es 50,2 cm<sup>3</sup>, determina:

- a) su concentración en % en masa.
- b) su concentración en g/L.
- c) La densidad del café dulce resultante.

#### **Ejercicio 25.**

El latón es una aleación de cobre y cinc. Cuando el porcentaje de cinc es del 35% se utiliza en bisutería ¿Qué cantidad de cobre y de cinc tienen unos pendientes hechos con 20 g de esta aleación?

#### **Ejercicio 26.**

La pirita, veces conocida como "el oro de los tontos" o "el oro de los pobres", u "oropel" llamada así por su increíble parecido con el oro, es un mineral del grupo de los sulfuros, que contiene el 46,52% de hierro. ¿Cuánto hierro hay en una tonelada de esta mineral?

#### **Ejercicio 27.**

¿Qué cantidad de soluto habrá en una disolución que tiene una masa de 250 g si me dicen que el porcentaje en masa es del 73 %?

#### **Ejercicio 28.**

Se quieren preparar 250 g de disolución acuosa de cloruro de potasio al 5 % en masa ¿Qué cantidad de soluto y disolvente se deben tomar

#### **Ejercicio 29.**

Se disuelven 12 g de cloruro de sodio (NaCl) y 13 g de cloruro de potasio (KCl) en 250 g de agua destilada. Halla el porcentaje en masa de cada soluto en la disolución obtenida

#### **Ejercicio 30.**

Calcula el tanto por ciento en peso de soluto en las siguientes disoluciones.

- a) 40 g de sal en 250 g de agua.
- b) 50 g de azúcar en 1 kg de disolución.
- c) 12 g de nitrato de plata en medio litro de agua.

Haz siempre un esquema de las cantidades y/o volumen de:

Soluto  
Disolvente  
Disolución

Una vez tengas los datos expuestos piensa bien en lo que te pregunta el enunciado, y qué método de expresión de la concentración debes usar.

**Métodos de expresión de la concentración de una disolución**

$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

**Ejercicio 31.**

¿Qué cantidad de soluto habrá en una disolución que tiene una masa de 250 g si me dicen que el porcentaje en masa es del 73 %?

**Ejercicio 32.**

Un whisky contiene 43 % en volumen de alcohol etílico. ¿Cuántos ml de alcohol se ingieren si se toma una copa de 50 ml de este whisky?

**Ejercicio 33.**

Una persona bebe una copa (125 ml ) de un rioja con un 14% de alcohol y su amigo se toma dos cañas de 200 ml cada una al 35% de alcohol ¿Quién bebe más alcohol?

**Ejercicio 34.**

¿Qué cantidad de alcohol hay en una botella de whisky de 750 ml, sabiendo que el grado alcohólico es del 40%?

**Ejercicio 35.**

Calcula el tanto por ciento en volumen de una disolución preparada disolviendo 25 cm<sup>3</sup> de alcohol en 225 cm<sup>3</sup> de agua destilada?

**Ejercicio 36.**

Un vinagre tiene una concentración en ácido acético del 5% en volumen ¿Cuántos mL de ácido contiene una botella de 750 mL de este vinagre?

**Ejercicio 37.**

Una lata de refresco contiene 330 cm<sup>3</sup> de líquido. Si su concentración en azúcar es de 10 g/L ¿qué cantidad de azúcar hay disuelta en el líquido contenido en la lata?

**Ejercicio 38.**

Calcula el porcentaje en masa de una disolución preparada con 300 mL de agua y 40 mL de alcohol (densidad del alcohol= 0,78 g/mL)

**Ejercicio 39.**

Tomamos 5 g de sal y añadimos agua hasta 250 mL. ¿Cuál es su concentración en g/L?

Haz siempre un esquema de las cantidades y/o volumen de:

Soluto  
Disolvente  
Disolución

Una vez tengas los datos expuestos piensa bien en lo que te pregunta el enunciado, y qué método de expresión de la concentración debes usar.

**Métodos de expresión de la concentración de una disolución**

$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

**Ejercicio 40.**

Calcula la concentración necesaria en g/L de una disolución preparada disolviendo 25 g de soluto en 100 mL de disolución.

**Ejercicio 41.**

Calcular la masa de soluto necesaria para preparar 500 mL de una disolución de azúcar cuya concentración es de 5 g/L.

**Ejercicio 42.**

Se desea preparar 300 mL de una disolución de sulfato de hierro para abonar las plantas, de concentración 12 g/L determina la masa de sulfato de hierro necesaria para ello.

**Ejercicio 43.**

Calcula el porcentaje en masa de una disolución de sulfato de cobre (% en masa) en agua si contiene 25 g de soluto en 300 g de disolución.

**Ejercicio 44.**

Sabemos que el % en masa de yoduro de potasio (% en masa) en una disolución es del 2% ¿Qué cantidad de yoduro de potasio está disuelta en 25 g de disolución?

**Ejercicio 45.**

Calcula el porcentaje en masa de una disolución preparada disolviendo 5 g de nitrato de potasio en 200 mL de agua destilada.

**Ejercicio 46.**

Determina que disolución es más concentrada: la A, que tiene un 15% en masa de soluto o la B, que se ha preparado disolviendo en 350 mL de disolvente 50 g de soluto (suponer que el disolvente es el agua).

**Ejercicio 47.**

¿qué % en volumen tendrá una disolución obtenida disolviendo 80 mL de metanol en 800 mL de agua? Suponer volúmenes aditivos.

**Ejercicio 48.**

En la etiqueta de una botella de vino de 75 cL pone 12° (12%) ¿qué cantidad de etanol contiene la botella?

**Ejercicio 49.**

Indica el volumen de vinagre que tienes que disolver en agua para preparar 250 mL de una disolución al 25%.

**Ejercicio 50.**

El médico te receta un medicamento que tiene una concentración de ácido acetil –salicílico del 32% ¿Que cantidad de dicho ácido hay en un sobre de 500 mg?



## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. Intensivas (a,c,d,e,h,i) Extensivas(b,f,g)
2. Elementos (d, g, l) Compuestos (b, h, v) Homogénea (a, e, f, i, k, p, x, z) Coloide (n, o, s, f, u) Heterogénea (c, j, m, q, r, w, y)
3. a) bronce: 80-95 % de cobre y 20-5 % de estaño. El disolvente es el cobre y el soluto el estaño. b) 65 % de cobre y 35 % de cinc, aproximadamente. Existen distintos tipos de latón en función del porcentaje de cinc que tengan. El disolvente es el cobre y el soluto el cinc. c) 98-99 % de hierro y el resto carbono. En ocasiones se añaden pequeños porcentajes de otros metales, como cinc, aluminio, cobalto, titanio, plomo... El disolvente es el hierro, y los solutos, las demás sustancias.
4. a:7; b:4; c:3; d:2; e:6; f:2; g:8; h:2
5. c    6. A    7. D    8. B    9. D    10. D    11. c
12. d    13. D    14. b
15. Se echa la mezcla de sal y arena en el agua y se agita para que se disuelva la sal. La arena no se disolverá en el agua. A continuación filtramos la mezcla para separar la arena. Finalmente dejamos evaporar el agua para separar la sal.
16. No, porque se disuelven los dos en agua.
17. a) soluto: sulfato de cobre. Disolvente: agua b) 175 g
18. a) soluto: alcohol, disolvente: agua. b) destilación
19. 7,2 g/L
20. a) 13,8 % b) 5% c) 2,34%
21. a) 0,79% b) 63,29 g c) 0,395 g
22. a) 525 g b) 17,14 g
23. 0,02%
24. a) 23,88 % b) 318,73 g/L c) 1,33 g/cm<sup>3</sup>.
25. 7 g Zn y 13 g Cu
26. 465,2 kg
27. 182,5 g
28. 12,5 g cloruro de potasio y 237,5 g de agua
29. 4,4 % NaCl – KCl – 4,7%
30. a) 13,8 % b) 5% c) 2,3 %
31. 182,5 g
32. 21,5 mL
33. Rioja 17,5 mL – Cerveza 14 mL
34. 300 mL
35. 10 %
36. 37,5 mL
37. 3,3 g
38. 9,42 %
39. 20 g/L
40. 250 g/L
41. 2,5 g
42. 3,6 g
43. 8,3 %
44. 0,5 g
45. 2,4 %
46. disolución A
47. 9,1 %
48. 9 cL
49. 62,5 mL
50. 160 g

## EJERCICIOS DE ESTRUCTURA DE



### LA MATERIA

En este punto ya conoces de lo que es la materia, como se clasifica y sus propiedades. Vamos a introducirnos dentro de la materia y descubrir de qué está hecha la materia.

### MODELOS ATÓMICOS

Repasa el cuadro resumen y tus apuntes o libro sobre los modelos atómicos que se han ido desarrollando a lo largo de la historia.

Modelo o teoría	Ideas clave
Demócrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lanza la idea de "átomo" como partícula indivisible</li> </ul>
Aristóteles	<ul style="list-style-type: none"> <li>La materia está formada por 4 elementos (tierra, agua, aire, fuego)</li> </ul>
Teoría atómica de Dalton ~ 1800	<ul style="list-style-type: none"> <li>La materia se compone muy pequeños: los átomos.</li> <li>Átomos de un elemento son idénticos.</li> <li>Diferentes elementos están hechos de átomos diferentes.</li> <li>Los compuestos químicos están formados por átomos de diferentes elementos.</li> <li>Los átomos son indivisibles y conservan sus características en las reacciones (inalterables), por tanto, solo se reordenan pero no se crean ni se destruyen.</li> </ul>
Modelo de Thomson	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimenta con el tubo de vacío.</li> <li>Descubre los rayos catódicos. (Rayos de electrones)</li> <li>Descubre los electrones.</li> <li>Su modelo propone una esfera uniforme <u>cargada positivamente</u>, dentro de la cual se encontraban los electrones como si fueran las pasas en un pastel. Modelo "puding de pasas"</li> </ul>
Modelo de Rutherford	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimenta con sustancias radiactivas y lanza núcleos de helio sobre lámina de oro. Espera que los núcleos de helio (que tienen carga positiva) no se desvíen y atraviesen la lámina de oro.</li> <li>Pero hay desviaciones sorprendentes.</li> <li>Su modelo (Modelo planetario) defiende que:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>La mayoría del espacio de los átomos está libre de partículas. La materia está prácticamente hueca.</li> <li>Los átomos tienen un <u>núcleo positivo</u> constituido por <u>protones</u> (y <u>neutrones</u> descubiertos años después) y donde está toda la masa del átomo.</li> <li>Los <u>electrones</u> forman una <u>corteza</u> alrededor del núcleo y se mueven continuamente.</li> </ul> </li> </ul>

## ESTRUCTURA DE LA MATERIA 2ºESO

### MODELOS ATÓMICOS

#### Ejercicio 1.

Encuentra la respuesta en el apartado de teoría o busca por internet.

- ¿En qué época vivió Demócrito? ¿Quién era Leucipo?
- En su concepción atomista, ¿los átomos son perceptibles por los sentidos? ¿Por qué?
- ¿Tenía algún apoyo experimental la teoría atomista de Demócrito?

#### Ejercicio 2

Di si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El modelo atómico de Dalton explica la naturaleza eléctrica de la materia.
- Todas las partículas subatómicas tienen carga eléctrica.
- Según el modelo atómico de Dalton, todos los átomos de un mismo elemento químico son idénticos en masa y propiedades.

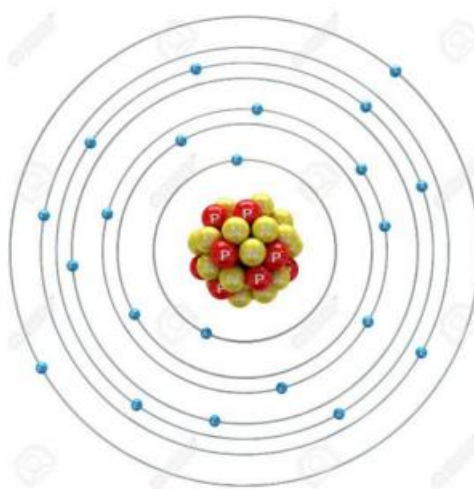
#### Ejercicio 3.

Razona si es verdadero o falso.

- Rutherford propone que el átomo tiene un núcleo negativo.
- El modelo de Thomson es un modelo planetario en el que los electrones giran alrededor del núcleo.
- La masa de un átomo es igual a la suma de las masas de sus protones y sus neutrones
- El protón y el electrón tienen masas parecidas
- Los átomos son neutros porque no contienen cargas en su interior.

#### Ejercicio 4.

Observa este esquema de un átomo:



#### PARTÍCULAS DEL ÁTOMO.

Protón → partícula positiva que reside en el núcleo.

Neutrón → partícula neutra, de masa parecida al protón, que reside en el núcleo.

Electrón → partícula negativa, de masa muy inferior a protón y neutrón, que orbita alrededor del núcleo.

#### IONES: ANIONES Y CATIONES.

Recuerda que:

- a) Quitar un electrón al átomo neutro  
→ SE FORMA UN CATION (carga positiva)
- b) Añadir un electrón al átomo neutro  
→ SE FORMA UN ANIÓN (carga negativa)

- a) ¿Qué partículas hay en el núcleo?
- b) ¿qué carga tienen los protones?
- c) ¿Qué carga tienen los neutrones?
- d) ¿Los protones se atraen o se repelen entre ellos?
- e) ¿Crees que los neutrones se atraen, se repelen, o no sienten ningún tipo de fuerza entre ellos?
- f) ¿Qué tipo de fuerzas crees que se pueden dar dentro del núcleo?  
(no tienes por qué saberlas, sólo quiero que pienses en relación a las preguntas anteriores)
- g) ¿Crees que podría haber solo dos protones en el núcleo? Haz un dibujo del núcleo si lo necesitas
- h) ¿cuál piensas que es el papel del neutrón dentro del núcleo?
- i) ¿Crees que un átomo puede tener menos neutrones que protones? ¿Por qué?

#### Ejercicio 5.

Si un átomo tiene 3 protones, 3 electrones y 4 neutrones, y pierde 1 electrón, ¿qué carga adquiere?

#### Ejercicio 6.

Completa las palabras que faltan sobre el Modelo planetario del átomo

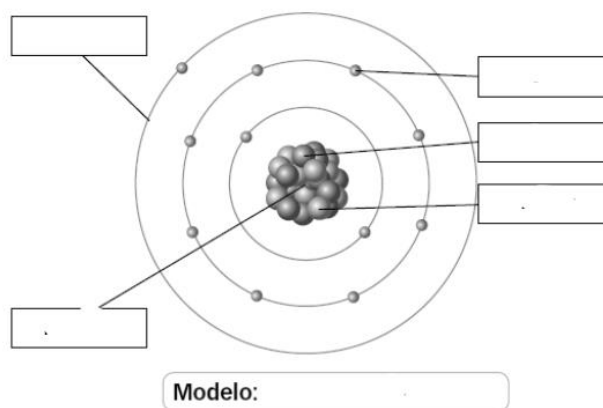
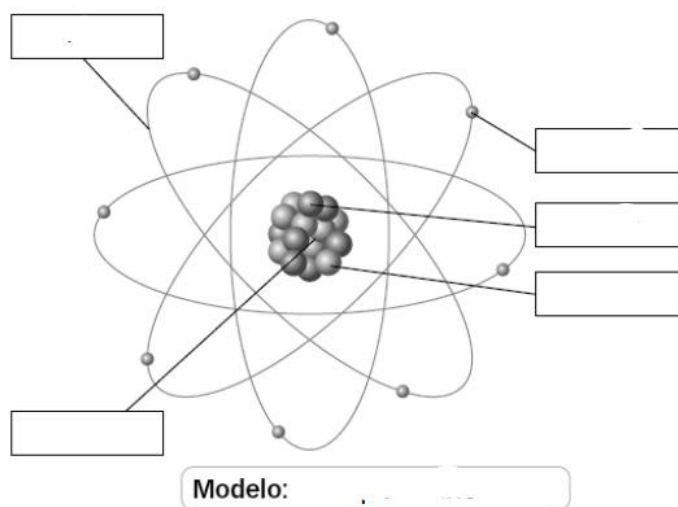
- a. El átomo está formado por un \_\_\_\_\_ muy pequeño, y alrededor una gran corteza.
- b. En el núcleo, donde están los \_\_\_\_\_ y los \_\_\_\_\_, está concentrada toda su carga positiva y casi toda su masa; en la corteza están los \_\_\_\_\_ girando continuamente alrededor del \_\_\_\_\_.

c. Un átomo neutro tiene el mismo número de \_\_\_\_\_ que de \_\_\_\_\_. El número de \_\_\_\_\_ es parecido al de \_\_\_\_\_, pero no tiene por qué coincidir.

d. El modelo planetario no explica que los \_\_\_\_\_ puedan girar alrededor del \_\_\_\_\_ sin perder energía, lo que les llevaría a describir una espiral que acabaría en el \_\_\_\_\_. Por esto, este modelo no era correcto y fue necesario idear un nuevo modelo atómico.

### Ejercicio 7.

Completa los siguientes esquemas:

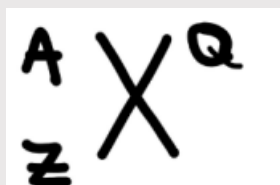


### Ejercicio 8.

Dibuja el esquema de un átomo de boro si  $Z = 5$  y  $A = 11$ .

## NOMENCLATURA ATÓMICA

### NOMENCLATURA ATÓMICA



X: símbolo del elemento

Z: número atómico = protones (+)

A: número másico = protones(+) + neutrones

Q: carga eléctrica = protones(+) - electrones (-)

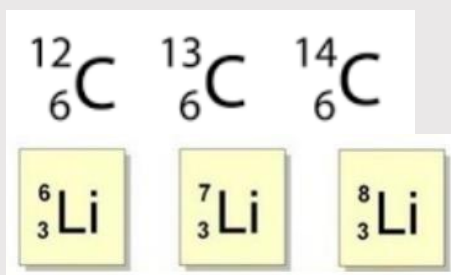
Si la carga  $Q = 0$  no se pone nada, será neutro.

Si  $Q = +1$  pondremos solo "+"

Si  $Q = -1$  pondremos solo "-"

### ISÓTOPOS

Son isótopos los átomos que tienen mismo número de protones y tienen diferente número de neutrones.  
Ejemplo para el carbono y el litio:



Los isótopos cuando se desintegran pueden hacerlo mediante:

o Desintegración ALFA – se emiten núcleos de Helio (2 protones y 2 neutrones)

o Desintegración BETA – se emiten electrones.

o Desintegración GAMMA – se emite energía.

### Ejercicio 9.

Completa el texto utilizando los siguientes términos: átomo, Dalton, electrón, modelo, núcleo, Rutherford

El descubrimiento del \_\_\_\_\_ por Thomson demostró que el \_\_\_\_\_ no era indivisible como sostenía la teoría atómica de \_\_\_\_\_

El \_\_\_\_\_ atómico de Thomson permitía explicar la naturaleza eléctrica de la materia, pero no podía ser aceptado tras los experimentos de \_\_\_\_\_

La mayor parte de la masa del átomo está concentrada en el \_\_\_\_\_, en torno al que giran los electrones.

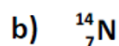
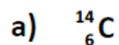
### Ejercicio 10.

Para representar un átomo se utiliza la nomenclatura de la izquierda. Completa los huecos.

- X es el \_\_\_\_\_.
- Z es el \_\_\_\_\_.
- A es el \_\_\_\_\_.
- El número de protones viene dado por \_\_\_\_\_.
- El número de electrones viene dado por \_\_\_\_\_.
- El número de neutrones viene dado por \_\_\_\_\_.

### Ejercicio 11.

Analiza las partículas que hay en cada uno de los átomos siguientes y dibuja un esquema que permita conocer dónde se encuentra cada partícula en el átomo:



### Ejercicio 12.

Decide cuáles de estas afirmaciones son ciertas y razona por qué son ciertas:

- Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo número de neutrones.

- b) Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo número de protones.
- c) Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo número másico.
- d) Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo número atómico.

### Ejercicio 13.

El oxígeno tiene tres isótopos estables:  $O-16$ ,  $O-17$  y  $O-18$ . Confecciona una tabla donde pueda verse con claridad el número de electrones, protones y neutrones que tiene cada uno.

### Ejercicio 14.

¿Cuántos electrones y protones tiene el ion  $O^{2-}$ ? ¿Cuál es su carga neta?

### Ejercicio 15.

Si el aluminio tiene  $A = 27$ , dibuja el ion  $Al^{3+}$  indicando el número de protones, neutrones y electrones que lo forman.

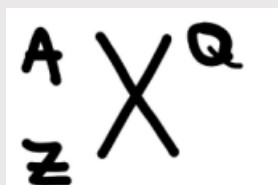
### Ejercicio 16.

Un átomo está formado por 17 protones y 18 electrones. ¿Cuál es su número atómico,  $Z$ ? ¿Se trata de un átomo neutro?

### Ejercicio 17.

Indica si es verdadero o falso (V/F) y justifica las falsas.

- a) Los isótopos pueden ser naturales, artificiales y semiartificiales.
- b) Dos elementos son isótopos si tienen mismos neutrones y diferentes electrones.
- c) Un catión se llama así porque pierde electrones.
- d) Si tengo  $Z = 5$  y 6 neutrones y 5 electrón, tengo una carga de +1.
- e) La carga del protón y neutrón son la misma pero de signo contrario.
- f) Se descubrió primero el electrón, luego el protón y finalmente el neutrón.
- g) En el núcleo residen los protones y neutrones.
- h) La masa del neutrón es mayor que la del electrón.
- i) El modelo de Thomson se llamó "puding de pasas"
- j) Los rayos catódicos eran rayos de electrones.
- k) La carga del neutrón y protón son iguales y diferentes del electrón.



X: símbolo del elemento

Z: número atómico = protones (+)

A: número másico = protones(+) + neutrones

Q: carga eléctrica = protones(+) - electrones (-)



## ESQUEMAS DE PARTÍCULAS DE ÁTOMOS

### Ejercicio 18.

Completa la tabla siguiente en tu cuaderno y localiza en ella parejas de isótopos:

	Símbolo	Nombre	Z	A	N.º de protones	N.º de electrones	N.º de neutrones
A	$^{42}_{20}\text{Ca}$	Calcio					22
B	$^{53}_{24}\text{Cr}$			53		24	
C	$^{40}_{20}\text{Ca}$						
D	$^{22}_{10}\text{Ne}$	Neón		22			
E	$^{20}_{10}\text{Ne}$					10	10
F	$^{52}_{24}\text{Cr}$						

### Ejercicio 19.

Busca la información necesaria en el sistema periódico y completa la tabla:

	Símbolo	N.º de protones	N.º de electrones	N.º másico	Carga
A	$^{88}_{38}\text{Sr}^{2+}$				2+
B	$^{58}_{28}\text{Ni}^{3+}$	28	25	58	
C	$^{127}_{53}\text{I}^{-}$		54	127	-1
D	$^{83}_{36}\text{Kr}$				0
E	$^{32}_{16}\text{S}^{2-}$				-2
F	$^{75}_{33}\text{As}^{3-}$	33		75	-3

### Ejercicio 20.

Completa la tabla siguiente:

Especie	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones	A	Z
P	15	16			
$\text{Mg}^{+2}$				24	12
Si		14		28	
$\text{F}^{-}$		10			9
$\text{S}^{2-}$	16			32	

A X Q  
Z

X: símbolo del elemento

Z: número atómico = protones (+)

A: número másico = protones(+) + neutrones

Q: carga eléctrica = protones(+) - electrones (-)

### Ejercicio 21.

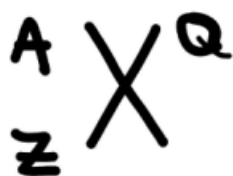
Completa la tabla siguiente:

Átomo	Z	A	Protones (Z)	Electrones(Z) Sólo en elementos neutros	Neutrones (Z-A)
a) ${}^{59}_{28}\text{Ni}$	28	59			
b) ${}^{119}_{50}\text{Sn}$	50	119			
c) ${}^{186}_{75}\text{Re}$	75	186			
d) ${}^{227}_{89}\text{Ac}$	89	227			
e) ${}^{209}_{83}\text{Bi}$	83	209			

### Ejercicio 22.

Completa la tabla siguiente:

Z	A	Protones	Neutrones	Electrones	Carga
79	197				0
		15	15	15	
18			21		0
19		19		19	
29	65	29			
			32	2	+3



X: símbolo del elemento

Z: número atómico = protones (+)

A: número másico = protones(+) + neutrones

Q: carga eléctrica = protones(+) - electrones (-)

### Ejercicio 23.

Indica la constitución de los núcleos de los siguientes átomos:

Núcleo	Protones	Neutrones
${}^{19}_9\text{F}$		
${}^{79}_{34}\text{Se}$		
${}^{12}_6\text{C}$		
${}^{107}_{47}\text{Ag}$		
${}^{56}_{26}\text{Fe}$		
${}^7_3\text{Li}$		

### Ejercicio 24.

Indica cuáles de los siguientes átomos de elementos son isótopos entre sí.



### Ejercicio 25.

¿Cuántos electrones deben ganar o perder los átomos neutros de cada elemento para convertirse en los siguientes iones?

- a)  $\text{Li}^+$
- b)  $\text{F}^-$
- c)  $\text{Na}^+$
- d)  $\text{Cl}^-$
- e)  $\text{Be}^{2+}$
- f)  $\text{O}^{2-}$
- g)  $\text{P}^{3-}$
- h)  $\text{B}^{3+}$
- i)  $\text{C}^{4+}$
- j)  $\text{Si}^{4-}$

### Ejercicio 26.

Tenemos dos isótopos de un mismo elemento. El primero tiene de número másico 35 y el segundo de número másico 37.

El primero es neutro. El segundo es un anión con carga  $-1$  que tiene 18 electrones. Rellena el número de partículas de cada isótopo:

- a) Isótopo primero: (1)\_\_\_\_\_ protones, (2)\_\_\_\_\_ electrones, (3)\_\_\_\_\_ neutrones.
- b) Isótopo segundo: (4)\_\_\_\_\_ protones, (5)\_\_\_\_\_ electrones, (6)\_\_\_\_\_ neutrones.

## LA TABLA PERIÓDICA

La tabla periódica nos muestra los elementos químicos ordenados por  $Z$  creciente (número atómico o de protones)

Se divide en 18 grupos y 7 periodos.

Los elementos de un grupo tienen propiedades químicas similares.

Hay metales, no metales, semimetales y gases nobles. La mayoría son metales.

	GRUPOS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1ª	H																	He
2ª	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3ª	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4ª	K	Ca											Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5ª	Rb	Sr											In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6ª	Cs	Ba											Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7ª	Fr	Ra																

## TABLA PERIÓDICA

### Ejercicio 27.

Di el nombre de los siguientes grupos.

- a) grupo 1
- b) grupo 2
- c) grupo 13
- d) grupo 17
- e) grupo 18

### Ejercicio 28.

Rellena los campos que faltan.

La tabla periódica se ordena en \_\_\_\_\_ y grupos. Los elementos que pertenecen a un mismo grupo, tienen \_\_\_\_\_ similares. Por otro lado tenemos el número \_\_\_\_\_ que va incrementándose en una unidad a medida que recorremos la tabla periódica. En la tabla se colocan los \_\_\_\_\_ de cada elemento que sirven para reconocer el elemento. También suele aparecer el nombre debajo.

### Ejercicio 29.

Busca la tabla periódica completa y contesta:

- a) el elemento de  $Z=8$
- b) el elemento de  $Z=11$
- c) el gas noble del primer período
- d) el segundo elemento del grupo de los halógenos.
- e) el tercer elemento del grupo de los alcalinotérreos
- f) el elemento del tercer período que pertenece al grupo 13
- g) dos elementos metálicos del cuarto período
- h) dos elementos que se encuentren en la naturaleza en estado gaseoso y no sean gases nobles
- i) dos elementos que se hallen en la naturaleza en estado sólido
- j) un metal líquido

### Ejercicio 30.

De entre las propiedades siguientes, identifica aquellas que son propias de los metales.

- a) brillan
- b) suenan metálicos
- c) temperatura alta de fusión
- d) conducen la electricidad
- e) color marrón
- f) pierden electrones
- g) dúctiles
- h) solubles en agua
- i) aislantes
- j) ganan electrones
- k) duros
- l) forman cristales

### PROPIEDADES DE LOS METALES

- a. Pierden electrones cuando se combinan. Forman cationes.
- b. Son brillantes
- c. Temperaturas de fusión y ebullición altas.
- d. Dúctiles y maleables.
- e. Sólidos a temperatura ambiente excepto el mercurio.
- f. Conducen la electricidad.

## ENLACES Y ESTRUCTURAS

Los compuestos son sustancias puras formadas por varios tipos de átomos diferentes unidos entre sí de manera estable y en una proporción fija.

Las uniones entre los átomos se denominan enlaces.

Hay distintos tipos de enlace en función del tipo de átomos que se unen y la forma química en la que se presenta el agregado que resulta.

Los átomos se unen dando lugar a dos tipos de agregados:

- *moléculas*: formadas por un número determinado y pequeño de átomos, iguales o distintos.

Solo se forman moléculas, cuando se unen átomos de elementos no metálicos mediante enlace covalente. Hay moléculas de elementos ( $N_2$ ) y de compuestos ( $H_2O$ )

- *cristales* formados por un número variable y generalmente grande de átomos que se disponen en estructuras geométricas perfectamente ordenadas.

Los cristales pueden ser de tres tipos y sus propiedades son muy diferentes: cristales iónicos (Metal + No metal), cristales metálicos (metal) y cristales covalentes (sílice, diamante y grafito).

Revisa las propiedades de los cristales y moléculas en cuanto a solubilidad en agua, temperaturas fusión y ebullición y si conducen o no la electricidad.

### Ejercicio 31.

¿qué tipo de enlace se establece entre un átomo de flúor y un átomo de hidrógeno? Razona la respuesta y explica el tipo de agregado que se forma.

### Ejercicio 32.

Empareja las dos columnas:

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| a) Enlace iónico    | 1) metal + metal       |
| b) Enlace covalente | 2) metal + no metal    |
| c) Enlace metálico  | 3) no metal + no metal |

### Ejercicio 33.

Justifica el tipo de enlace en las siguientes sustancias y di si están formadas por moléculas o cristales:

- a) Cloruro de sodio ( $NaCl$ )
- b) Nitrógeno ( $N_2$ )
- c) Dióxido de carbono ( $CO_2$ )
- d) Plata ( $Ag$ )

### Ejercicio 34.

Disponemos de 4 sustancias cuyas características se indican. Coloca qué tipo de enlace tienen y que tipo de sustancia formarán.

a) Soluble en agua y conduce la corriente cuando está fundida.	1) Cristal metálico
b) Funde a temperaturas muy bajas	2) Cristal iónico
c) Insoluble en agua pero conduce la corriente eléctrica	3) Molécula
d) Insoluble en agua y no conduce la corriente eléctrica	4) Cristal covalente

### Ejercicio 35.

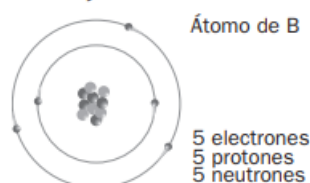
De las siguientes sustancias, clasifica:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Kriptón ( $Kr$ )    | <input type="checkbox"/> Hidrógeno ( $H_2$ )         |
| <input type="checkbox"/> Amoniaco ( $NH_3$ ) | <input type="checkbox"/> Helio ( $He$ )              |
| <input type="checkbox"/> Cobre ( $Cu$ )      | <input type="checkbox"/> Agua ( $H_2O$ )             |
| <input type="checkbox"/> Oxígeno ( $O_2$ )   | <input type="checkbox"/> Cloruro de litio ( $LiCl$ ) |

- a) las que está en la naturaleza como átomos aislados
- b) las que forman moléculas
- c) las que conducen electricidad en estado sólido

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. a) En el siglo V antes de nuestra era. Demócrito fue discípulo de Leucipo (se le atribuye la primera concepción atomista). b) No; los átomos son muy pequeños y no pueden ser percibidos por los sentidos. c) La teoría atomista de Demócrito era una especulación teórica y carecía de apoyo experimental.
2. a) Falsa. El modelo atómico de Dalton no permite explicar la naturaleza eléctrica de la materia. b) Falsa. El neutrón es eléctricamente neutro. c) Verdadera. La teoría de Dalton consideraba idénticos a los átomos de un mismo elemento químico.
3. a) Falsa. El núcleo es positivo. b) Falsa. No es modelo planetario. c) Falsa. Hay que sumar también la de los electrones. d) Falsa. Son parecidas protón y neutrón. e) Falsa. Son neutros porque contiene tantas positivas como negativas.
4. a) protones y neutrones b) positiva c) ninguna d) se repelen por tener la misma carga e) no sienten ninguna fuerza entre ellos f) fuerza nuclear fuerte (mantiene unidos a los protones) g) no h) estabiliza el núcleo i) puede, pero se puede volver inestable.
5. Carga positiva pues pasaría a tener 3 protones y 2 electrones.
6. a) núcleo b) protones y neutrones; electrones; núcleo c) protones; electrones; neutrones; protones d) electrones; núcleo; núcleo.
7. Primer dibujo: Modelo Rutherford (electrones, núcleo, protones, neutrones y órbitas). Segundo dibujo: Modelo Bohr (núcleo, protones, electrones, neutrones y órbitas)



- 8.
9. electrón; átomo; Dalton; modelo; Rutherford; núcleo.
10. elemento b) número atómico c) número másico d) número atómico o Z e) el número de protones (si es neutro) o si no, por la diferencia entre protones y la carga eléctrica f) el número másico menos el número de protones.
11. a) 6 protones, 8 neutrones y 6 electrones b) 7 protones, 7 neutrones y 7 electrones.
12. a) 9 falso (cada isótopo tiene un número diferente de neutrones) b) verdadero c) falso, dependerá del número de neutrones d) verdadera.
13. Todos tienen 8 protones y 8 electrones. El número de neutrones es, respectivamente, 8, 9 y 10.
14. Tiene 10 electrones y 8 protones. Su carga neta es -2.
15. El ion indicado tiene 13 protones, 14 neutrones y 10 electrones.
16.  $Z = 17$ . No es neutro, sino que tiene carga neta -1.
17. a) falsa, no existen los semiartificiales b) falso, mismos protones y diferentes neutrones c) V d) falso, la carga es neutra e) falsa, el neutrón no tiene carga f) V g) V h) V i) V j) V k) Falsa, el neutrón no tiene carga y el electrón es negativa mientras que el protón es positiva.
18. a) 20; 42; 20; 20; b) cromo; 24; 24; 29 c) calcio; 20; 40; 20; 20; 20 d) 10; 10; 10; 12 e) neón; 10; 20; 10 f) cromo; 24; 52; 24; 24; 28. Isótopos (a y c; b y f; d y e)
19. a) 38, 36, 88 b)  $3+$  c) 53 d) 36, 36, 83 e) 16, 18, 32 f) 36

20.

Especie	Nº protones	Nº neutrones	Nº electrones	A	Z
P	15	16	15	31	15
Mg <sup>+2</sup>	12	12	10	24	12
Si	14	14	14	28	14
F <sup>-</sup>	9	10	10	19	9
S <sup>-2</sup>	16	16	18	32	16

21.

Átomo	Z	A	Protones (Z)	Electrones(Z) Sólo en elementos neutros	Neutrones (Z-A)
a) <sup>59</sup> <sub>28</sub> Ni	28	59	28	28	31
b) <sup>119</sup> <sub>50</sub> Sn	50	119	50	50	69
c) <sup>186</sup> <sub>75</sub> Re	75	186	75	75	111
d) <sup>227</sup> <sub>89</sub> Ac	89	227	89	89	138
e) <sup>209</sup> <sub>83</sub> Bi	83	209	83	83	126

22.

Z	A	Protones	Neutrones	Electrones	Carga
79	197	79	118	79	0
15	30	15	15	15	0
18	39	18	21	18	0
19	39	19	20	19	0
29	65	29	36	29	0
27	59	27	32	24	+3

23.

a) 9 y 10 b) 34 y 45 c) 6 y 6 d) 47 y 60 e) 26 y 30 f) 3 y 4

24.

Isótopos: (a y d) (b, e y g) (c y f)

25. a) perder 1 b) ganar 1 c) perder 1 d) ganar 1 e) perder 2

f) ganar 2 g) ganar 3 h) perder 3 i) perder 4 j) ganar 4.

26. (1) 17 (2) 17 (3) 18 (4) 17 (5) 18 (6) 20

27. a) alcalinos b) alcalinotérreos c) térreos d) halógenos e) gases nobles

28. periodos; propiedades químicas; atómico; símbolos.

29. a) oxígeno b) sodio c) helio d) cloro e) calcio f) aluminio g) potasio y calcio h) nitrógeno y flúor i) magnesio y hierro j) mercurio

30. Sí son propiedades de los metales (a, c, d, f, g, i)

31. Dado que los dos son no metálicos tendrán enlace covalente. Formará una molécula.

32. a-2; b-3; c-1

33. a) E. iónico – cristal b) E. Covalente (molécula) c) E. Covalente (molécula) d) E. Metálico (cristal)

34. a-2; b-3; c-1; d-4

35. a: kriptón, helio. b: hidrógeno, amoníaco, agua c: cobre





## EJERCICIOS DE REACCIONES QUÍMICAS

Llega la hora de entender los cambios químicos. Recuerda que aquí trabajaremos no solo conceptos sino también el cálculo de las reacciones.

## CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

No son lo mismo. La diferencia está en

C. Físico → no cambia la naturaleza de la sustancia. Por ejemplo en la evaporación del agua: aunque se pase a vapor sigue siendo agua.

C. Químico → sí cambia la naturaleza de la sustancia. Por ejemplo cuando un clavo se oxida. El hierro pasa a ser óxido de hierro.

## LA REACCIÓN QUÍMICA

Una reacción química es aquel proceso donde tiene lugar un cambio químico.

Podemos identificar que hay una reacción por diversos fenómenos asociados:

- Desprendimiento de gases
- Desprendimiento luz y calor
- Cambio de color
- Aparece un precipitado

## REACCIONES QUÍMICAS 2ºESO

### CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

#### Ejercicio 1.

De entre estos cambios indica cual es un cambio físico (F) y cual es químico (Q).

- a) La corrosión (oxidación) del hierro
- b) Convertir en astillas un trozo de madera.
- c) Quemar madera.
- d) Se funde la nieve
- e) Moldear arcilla
- f) Freír un huevo.
- g) Elaborar salsa mahonesa.
- h) Filtrar agua con arena.
- i) Fundir un metal
- j) La leche se vuelve agria si la dejamos fuera del frigorífico
- k) Hacer caramelo del azúcar
- l) Formación de estalactitas y estalagmitas
- m) Rotura de un jarrón de porcelana
- n) La formación del arco iris
- o) Obtener cobre a partir del óxido de cobre.
- p) Se atrae un metal con un imán.
- q) Se pone agua a hervir.
- r) Se quema un trozo de madera.
- s) Se echa una pastilla efervescente a un vaso de agua.

## LA REACCIÓN QUÍMICA

#### Ejercicio 2.

Identifica los reactivos y los productos en cada una de estas reacciones.

- a) Cuando se combinan dos moléculas de hidrógeno con una de oxígeno, se obtienen dos moléculas de agua.
- b) Cuando se combina una molécula de hidrógeno con una molécula de oxígeno, se obtiene una molécula de agua oxigenada.

## REPRESENTACIÓN DE UNA REACCIÓN QUÍMICA

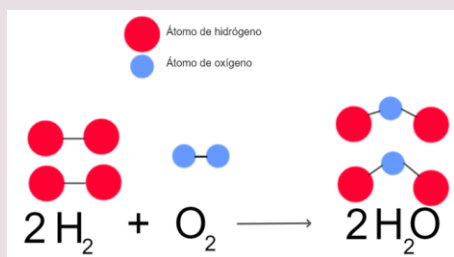
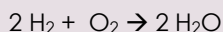
Las sustancias iniciales que se mezclan en una reacción química se denominan **reactivos**.

Las sustancias que se obtienen finalmente como resultado de una reacción química se denominan **productos**.

Reactivos y productos están separados por una flecha ( $R \rightarrow P$ )

### Diagramas de bolas

Una forma visual para entender las reacciones químicas es representar los átomos como diagramas de bolas. Fíjate en el ejemplo:



### Ejercicio 3.

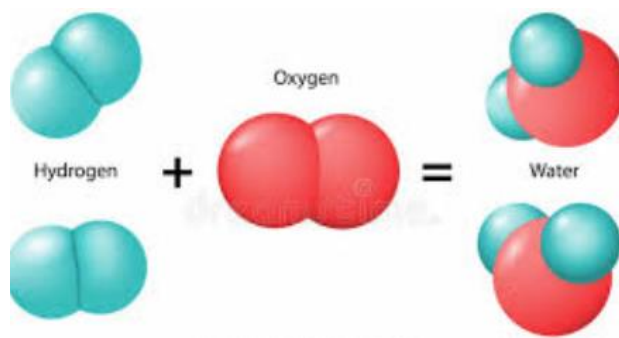
Si representamos con bolas rojas los átomos de O y con bolas amarillas los átomos de H, asigna en tu cuaderno cada representación con su fórmula y escribe el nombre de cada sustancia:.



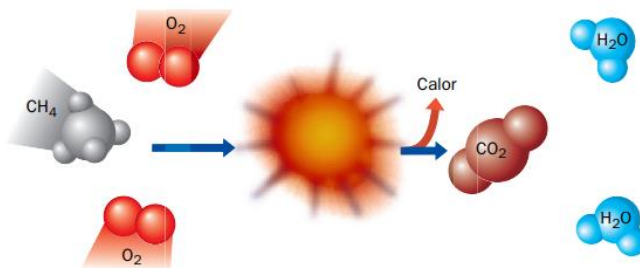
### Ejercicio 4.

Escribe las ecuaciones químicas correspondientes a las reacciones representadas en las siguientes figuras e indica qué sustancias son los reactivos y cuáles los productos:

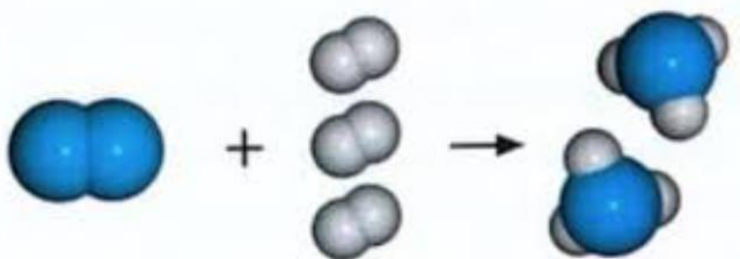
A



B



C (azul = nitrógeno; gris = hidrógeno)



### Ejercicio 5.

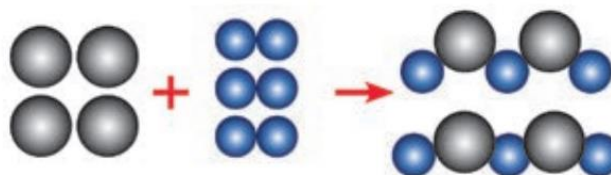
¿A cuál de las ecuaciones químicas que se muestran más abajo representa el siguiente diagrama de átomos y moléculas?



- a)  $F_2 + H_2 \rightarrow HF$
- b)  $2 F_2 + H_2 \rightarrow 2 HF$
- c)  $F_2 + H_2 \rightarrow 2 HF$

### Ejercicio 6.

¿A cuál de las ecuaciones químicas que te proponemos abajo corresponde el siguiente diagrama de átomos y moléculas? (Dato: las esferas negras son átomos de hierro Fe y las azules son de oxígeno O).

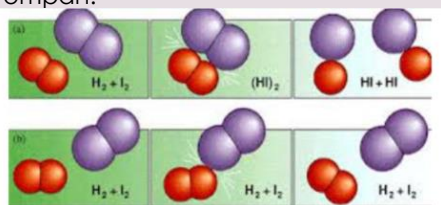


- a)  $Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$
- b)  $2 Fe + 2 O_2 \rightarrow 3 Fe_2O_3$
- c)  $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$

## TEORÍA DE COLISIONES

La teoría de colisiones explica como tienen lugar las reacciones químicas

No todos los choques conducen a los productos, ya que pueden no tener la energía suficiente o la orientación adecuada para que los enlaces se rompan.

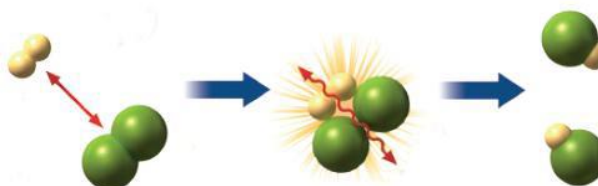


Por eso reciben el nombre de choques eficaces aquellos que son capaces de lograr la ruptura de los enlaces

## TEORÍA DE COLISIONES

### Ejercicio 7.

El esquema siguiente muestra una reacción química según la teoría de las colisiones. Supón que cada bola verde es un átomo de Cl, y cada bola amarilla, un átomo de H. Luego responde.

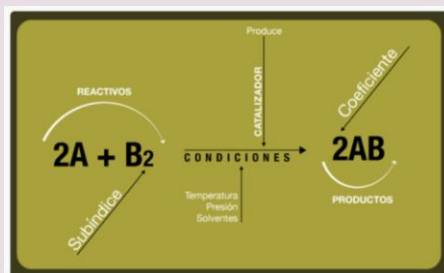


- a) Identifica cada una de las sustancias de la reacción e indica si son reactivos o productos.
- b) Escribe la fórmula de cada sustancia e indica si es una sustancia simple o un compuesto.

## SIMBOLOGÍA EN LA ECUACIÓN QUÍMICA

Si te has fijado hasta ahora solo hemos hablado de reactivos y productos y de una flecha que nos dice el sentido de la reacción. Pero en una ecuación química hay muchos más símbolos que debemos conocer. Son estos:

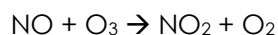
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
+	Indica más, es decir, que dos o más sustancias se combinan.
s	Sólido.
l	Líquido.
g	Gas.
ac	Acuoso (en solución o disuelto en agua).
↑	Producto gaseoso.
↓	Producto sólido (forma precipitado).
→	Indica lo que produce o dirección de la reacción.
$\xrightarrow{\Delta}$	Indica que la reacción se somete a calentamiento.
atm	Señala la presión en atmósfera (atm) en la cual se lleva la reacción.
°C	Señala la temperatura grados Celsius (°C) de la reacción.
$\xrightarrow{\text{Pd cat}}$	Indica la presencia de un catalizador. O símbolo de un elemento que se ha adicionado. Para modificar la velocidad de la reacción.



c) Dibuja dos ejemplos de choques no eficaces, y explica, en cada caso, por qué no se va a formar el producto de reacción.

### Ejercicio 8.

Supón átomos de N de color azul y de O de color rojo. Representa la reacción:



Mediante diagrama de bolas (átomos y moléculas) con una orientación adecuada. Y por otro lado, esa reacción, sin que den esos productos, pues su orientación no habrá sido adecuada.

## ECUACIÓN QUÍMICA

### Ejercicio 9.

El óxido de plata (Ag<sub>2</sub>O) en estado sólido, puede descomponerse por efecto del calor, originando plata (Ag) sólida y desprendimiento de oxígeno (O<sub>2</sub>). Escribe la reacción correspondiente y ajusta el número de átomos

### Ejercicio 10.

El sodio (Na) se combina con el cloro gaseoso (Cl<sub>2</sub>) produciendo sal común (NaCl, cloruro de sodio). Escribe la reacción química correspondiente y ajústala y coloca los coeficientes apropiados para que hayan el mismo número de átomos del mismo elemento a un lado y otro de la flecha.

### Ejercicio 11.

La síntesis del amoníaco (NH<sub>3</sub>) es un proceso industrial muy importante en la industria de un país dado que el amoníaco tiene muchísimas aplicaciones. Para poder obtener 2 moléculas de amoníaco (NH<sub>3</sub>) gas, necesitamos 3 moléculas de hidrógeno (H<sub>2</sub>) en estado gaseoso y una sola de nitrógeno (N<sub>2</sub>), también gas. La reacción está catalizada con hierro, y se produce a una presión altísima, alrededor de 200 atmósferas y a una temperatura de unos 450 °C. Este proceso se conoce como proceso Haber-Bosch.

## AJUSTE DE REACCIONES

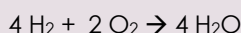
### AJUSTE DE REACCIONES

Como se ha comentado anteriormente en los ejercicios 9,10 y 11, es fundamental que el número de átomos que hay a la izquierda de la flecha, de un elemento dado, ha de ser el mismo que a la derecha de la flecha.

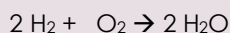
Los átomos no se destruyen en la reacción sino que simplemente sufren un proceso de reordenamiento.

A este proceso de ir tanteando cuantas moléculas o átomos hay se le denomina ajuste de reacciones.

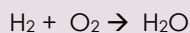
El ajuste de reacciones siempre se hace referencia con los coeficientes estequiométricos más bajo posibles. Por ejemplo. Si en el ajuste tienes.



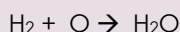
Debes simplificar dejando:



Por otro lado no puedes tocar las moléculas. Ejemplo:



no puedes ajustar diciendo



### Ejercicio 12.

Ajusta las siguientes reacciones químicas.

IMPORTANTE:

1. Asegúrate que los números (coeficientes estequiométricos) son los más bajos posibles.
2. Recuerda que NO puedes tocar el subíndice que llevan algunos elementos. La molécula es la que es y es intocable.

- a)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
- d)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- e)  $\text{BaO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
- f)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
- g)  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{S}_4 + \text{S}_2$
- h)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{CO}_2$
- i)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
- j)  $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- k)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{K}$
- l)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{AgCl}$
- m)  $\text{NaNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{KNO}_3$
- n)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$
- ñ)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$
- o)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}$
- p)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{AgNO}_3$
- q)  $\text{CuFeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{CuO} + \text{FeO}$
- r)  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- s)  $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
- t)  $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- u)  $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- v)  $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$
- w)  $\text{HCl} + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- x)  $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- y)  $\text{HBr} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- z)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

## VELOCIDAD DE REACCIÓN

La velocidad de reacción es la rapidez con que los reactivos se transforman en productos.

Existen varios factores que podemos modificar en una reacción para acelerar o disminuir la velocidad. Son:

- Temperatura: a más temperatura más choques y aumenta la velocidad.
- Concentración: a más concentración más choques y más velocidad.
- División: cuanto más dividido, aumenta la superficie y por tanto la velocidad.
- Estado físico: las sustancias gaseosas reaccionan más rápido que las líquidas y estas que las sólidas.
- Catalizador: es una sustancia inerte (no reacciona) pero acelera la reacción en general (también hay inhibidores).

## LEYES DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

En una reacción química, la masa se conserva. Eso significa que la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos (ley de conservación de la masa o de Lavoisier).

En toda reacción química los reactivos reaccionan siempre en proporciones fijas. Es decir, si cierta cantidad de reactivo a reacciona con otra cantidad de reactivo b, entonces la mitad de la cantidad de a, por ejemplo, reaccionará exactamente con la mitad de la cantidad de b (ley de proporciones constantes definidas o de Proust)

## VELOCIDAD DE LA REACCIÓN

### Ejercicio 13.

Señala el factor que se está modificando para modificar la velocidad de la reacción y razona tu respuesta:

- a) Un producto alimentario se echa a perder más rápido a mayor temperatura (verano vs invierno).
- b) La ropa se lava mejor con un detergente más concentrado.
- c) Picamos carne para freírla.
- d) Para hacer queso añadimos enzimas a la leche
- e) Tapamos con un film los alimentos.
- f) una loncha de jamón se seca mucho antes que un taco de jamón.
- g) Guardamos algunos alimentos en envases al vacío.
- h) metemos los alimentos en el frigorífico.

### Ejercicio 14.

- a) ¿por qué se añade cuajo a la leche?
- b) ¿por qué se congelan los alimentos?
- c) ¿por qué se pica la carne antes de cocinar?
- d) ¿por qué los frutos secos se venden envasados al vacío?

## LEYES DE LAS REACCIONES – CÁLCULOS EN REACCIONES

### Ejercicio 15.

Dada la reacción:  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- a) Indica cuales son los reactivos y los productos.
- b) Ajusta si es necesario la reacción.
- c) Dibuja mediante modelo de bolas la reacción.
- d) 7,3 gramos de HCl se combinan con 8 g de NaOH para dar 11,7 de NaCl. Aplicando la ley de conservación de la masa ¿cuánto obtenemos de agua?
- e) Aplicando la ley de proporciones definidas, si tenemos ahora 17,6 gramos de HCl, cuánto obtendremos de NaCl?

### Ejercicio 16.

Dada la reacción:  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$

- a) Indica cuales son los reactivos y los productos.
- b) Ajusta si es necesario la reacción.
- c) 280 gramos de  $\text{N}_2$  se combinan con 60 g de  $\text{H}_2$  ¿cuánto obtenemos de  $\text{NH}_3$ ?
- e) Aplicando la ley de proporciones definidas, si tenemos ahora 140 gramos de  $\text{N}_2$ , cuánto obtendremos de  $\text{NH}_3$ ?



### Ejercicio 17.

Se sabe que 4 gramos de azufre (S) reaccionan con 7 gramos de hierro (Fe) para dar 11 gramos de sulfuro de hierro (II) (FeS)

- a) Escribe la reacción.
- b) Ajusta la reacción e indica reactivos y productos.
- c) Indica como podríamos aumentar la velocidad de la reacción.
- d) ¿cuántos gramos de hierro reaccionarán con 1 gramo de azufre y qué cantidad de sulfuro se obtiene.
- e) Si se han formado 100 gramos de sulfuro de hierro ¿cuántos gramos de azufre y hierro teníamos al inicio?

### Ejercicio 18.

El ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) reacciona con 12 gramos de ( $\text{H}_2$ ), produciendo 156 gramos de ( $\text{AsH}_3$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Si la masa de los productos fue de 210 gramos, responda:

- a) Los reactivos son:
- b) Los productos son:
- c) ¿Cuál es la ecuación química ajustada?
- d) ¿Cuántos gramos de  $\text{As}_2\text{O}_3$  se gastaron?
- f) ¿Cuántos gramos de agua se formaron?
- g) ¿Cuál es la masa total de los reactivos?

### Ejercicio 19.

Se observa que 72 g de magnesio se combinan exactamente con 48 g de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) para formar óxido de magnesio ( $\text{MgO}$ ):

- a) Escribe reacción y ajústala.
- b) Identifica reactivos y productos.
- c) ¿cuántos gramos de óxido se habrán formado?
- d) A partir de 6 g de magnesio, ¿cuántos gramos de oxígeno se combinarán?

### Ejercicio 20.

Completa la tabla según la reacción dada.

Carbono	+	oxígeno	→	Dióxido de carbono
12				44
4,8		12,8		



### Ejercicio 21.

Al descomponer térmicamente 433 g de monóxido de mercurio (HgO), se obtienen 402 g de mercurio (Hg) y se desprende oxígeno (O<sub>2</sub>)

- a) Escribe y ajusta la ecuación química.
- b) ¿Cuánto oxígeno se desprende en esta reacción?

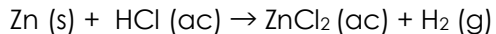
### Ejercicio 22.

El hierro se combina con el oxígeno gaseoso para formar trióxido de dihierro (orín). Completa la siguiente tabla:

masa de Fe	masa de O	masa de orín
2,33 g	1 g	3,33 g
10 g		
	11,59 g	

### Ejercicio 23.

Para obtener hidrógeno, se hacen reaccionar 327 g de cinc con una solución de ácido clorhídrico, obteniéndose, además, dicloruro de cinc.



- a) Ajusta la reacción y deduce toda la información que te aporta esta reacción.
- b) ¿Cuántos gramos de reactivos se han empleado si se obtienen 10 g de hidrógeno y 682 de dicloruro?
- c) ¿Cuántos gramos de ZnCl<sub>2</sub> se formaría si tengo al inicio 1144,5 g de Zn y suficiente HCl y se han desprendido 35 g de H<sub>2</sub>?

### Ejercicio 24.

El hierro sólido (Fe) se oxida con oxígeno gas (O<sub>2</sub>) para dar trióxido de dihierro sólido (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

- a) Escribe la ecuación química ajustada
- b) ¿Qué masa de oxígeno han reaccionado con 222 g de hierro si se han producido 318 g de trióxido de dihierro?

**Pista nº 26** → debes llevar cuidado con el apartado c. Es complicado. Tendrás que sacar primero los gramos que necesitaste de calcio y ácido.

### Ejercicio 25.

El nitrógeno (diatómico) y el hidrógeno (diatómico), ambos en su estado gaseoso, reaccionan para dar trihidruro de nitrógeno (amoníaco  $\text{NH}_3$ ) también gaseoso, en un proceso catalizado con platino.

- a) Escribe la ecuación química ajustada.
- b) ¿Qué masa de hidrógeno reacciona con 30 g de nitrógeno si se han formado 170 g de amoníaco?
- c) ¿Qué masa de nitrógeno e hidrógeno tuvimos si hemos obtenido 1000 g de amoníaco?

### Ejercicio 26.

Tenemos la reacción:  $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$

- a) Ajústala
- b) ¿Qué masa de HCl se precisará para reaccionar con 5 g de Ca sabiendo que 400 g de Ca necesitan de 730 g de HCl?
- c) ¿qué masa de  $\text{CaCl}_2$  se formará en ese caso, si por cada dos gramos de hidrógeno se han formado 111 de  $\text{CaCl}_2$ .

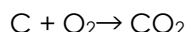
### Ejercicio 27.

El propano,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , reacciona con el oxígeno para producir dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua.

- a) Escribe la reacción ajustada
- b) Sabemos que por cada gramo de propano obtenemos 3 g de dióxido de carbono y 1,64 g de agua. Si parto de 10 gramos de propano, cuanto oxígeno necesito, y cuántos gramos de cada producto obtenemos.

### Ejercicio 28.

El carbono reacciona con el oxígeno gaseoso para dar lugar a dióxido de carbono. Si hacemos reaccionar 60 gramos de carbono y se obtienen 200g de  $\text{CO}_2$  ¿cuántos gramos de oxígeno se han utilizado?



### Ejercicio 29.

120 gramos de CaO reaccionan con H<sub>2</sub>S, obteniendo 150 gramos de CaS y H<sub>2</sub>O. Si el total de productos obtenidos fueron 213 gramos, responde:

- a) ¿Cuál es la ecuación química ajustada?
- b) Cuántos gramos de H<sub>2</sub>S se gastaron?
- c) ¿Cuántos gramos de agua se formaron?
- d) ¿Cuál es la masa total de los reactivos?

### Ejercicio 30.

En un experimento se observa que 6,48 g de sodio reaccionan completamente con 10 g de cloro. En otra experiencia se observa que 4,93 g de sodio reaccionan con 7,61 g de cloro. Comprueba que se cumple la ley de las proporciones definidas.

### Ejercicio 31.

En la reacción ( $S + O_2 \rightarrow SO_3$ ) se conoce que reacciona 2 gramos de S por cada 3 gramos de O<sub>2</sub> para dar 5 gramos de SO<sub>3</sub>. En base a ello calcular:

- los gramos de O<sub>2</sub> necesarios para reaccionar con 10 gramos de azufre.
- los gramos de oxígeno y azufre necesarios para obtener 200 gramos de SO<sub>3</sub>.

### Ejercicio 32.

Completa la tabla siguiente para que se cumpla la ley de conservación de la masa y de las proporciones definidas:

Azufre (S)	+	Oxígeno (O <sub>2</sub> )	→	Trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> )
64		96		
		30		
				240

**Pista nº 33** → escribe la reacción primero y ajústala.

### Ejercicio 33.

Para la formación de 72 g de agua hacen falta exactamente 8 g de hidrógeno y 64 g de oxígeno.

- a) ¿Con cuántos gramos de oxígeno reaccionarán 20 g de hidrógeno? (160 g)
- b) ¿Cuántos gramos de agua se formarán en este caso?

**Pista nº 34** → escribe la reacción primero y ajústala. Fíjate también en el dato que te aportan, es clave.

### Ejercicio 34.

El óxido de diplata ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ) se descompone térmicamente en plata y oxígeno gaseoso.

- a) ¿Qué cantidad de óxido de diplata debe descomponerse para conseguir 1 kg de plata?
- b) ¿Cuántos gramos de oxígeno harán falta para conseguirlo?

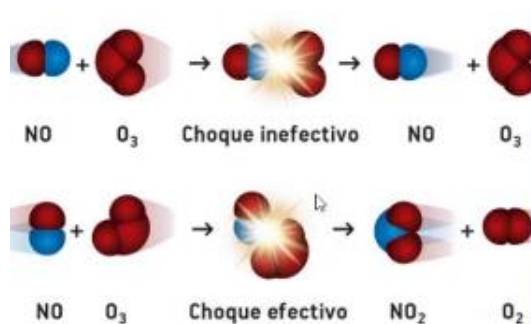
Dato: 464 g de óxido proporcionan 432 de plata.

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

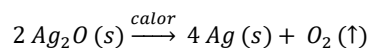
1. Químicos (a, c, f, j, k, l, o, r, s) Resto físicos.
2. a) R: hidrógeno y oxígeno P: agua b) R: hidrógeno y oxígeno P: agua oxigenada.
3.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .
4. a)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  b)  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  c)  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$
5. c.
6. c.
7. a) Los reactivos son hidrógeno y el cloro. El producto es el cloruro de hidrógeno.
- b) Hidrógeno:  $\text{H}_2$ . Cloro:  $\text{Cl}_2$ . Ambos son sustancias simples, pues ambas solo tienen un tipo de átomo. Cloruro de hidrógeno:  $\text{HCl}$ . Es un compuesto, puesto que tiene átomos de dos elementos químicos diferentes.
- c) Los choques no son eficaces si la orientación de las moléculas no es la adecuada. Por ejemplo:



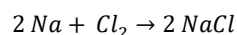
8.



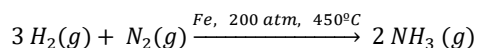
9.



10.



11.



12.

(recuerda que el 1 aparece aquí pero realmente no se pone)

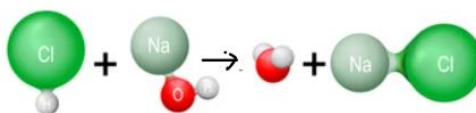
- a) 2;1;2
- b) 1;3;2
- c) 2; 2; 2;1
- d) 2;2;3
- e) 1;2;1;1
- f) 1;2;1;2
- g) 3;1;1
- h) 2;1;2;2;1
- i) 2;1;2
- j) 4;1;12;1
- k) 1;2;3;2
- l) 1;2;1;2
- m) 1;1;1;1
- n) 1;3;3;2
- ñ) 1;1;1;2
- o) 1;2;1;2

- p) 3;4;1;2;3  
 q) 1;3;2;1;1  
 r) 2;7;4;6  
 s) 4;11;2;8  
 t) 1;2;1;1  
 u) 2;6;2;3  
 v) 1;2;1;1  
 w) 3;1;1;3  
 x) 4;3;2  
 y) 1;1;1;1  
 z) 1;6;6;6

13. a) temperatura b) concentración c) división d) catalizador  
 e) concentración f) división g) concentración h) temperatura.

14. a) es un catalizador para acelerar su fermentación b) para bajar la temperatura y frenar su descomposición c) para aumentar la superficie y acelerar su cocinado d) para disminuir la concentración de oxígeno y que aguante más tiempo.

15. a) R: HCl y NaOH P: NaCl y H<sub>2</sub>O. b) está ajustada



- c)  
 d) 3,6 g  
 e) 28,2 g  
 16. a) R: nitrógeno e hidrógeno P: amoníaco b) 1;3;2 c) 340 g d) 170 g  
 17. a)  $S + Fe \rightarrow FeS$  b) 1;1;1 R: azufre y hierro P: sulfuro de hierro  
 c) aumentando temperatura, haciendo más finos los reactivos, con un catalizador,... d) 1,75 de Fe y 2,75 de sulfuro e) 36,4 g de S y 63,6 de Fe.  
 18. a)  $As_2O_3$  y  $H_2$  b)  $AsH_3$  y  $H_2O$   
 c)  $As_2O_3 + 6H_2 \rightarrow 2AsH_3 + 3H_2O$   
 d) 198 g e) 54 g de agua f) 210 g  
 19. a)  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$   
 b) R: magnesio y oxígeno P: óxido de magnesio  
 c) 120 g d) 4 g  
 20. de izquierda a derecha: 32; 17,6  
 21. a)  $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$  b) 31 g  
 22. De izquierda a derecha: 4,29 g; 14,29 g; 27 g; 38,59 g  
 23. a) 1;2;1;1 – El zinc se encuentra en estado sólido, el ácido clorhídrico está en disolución acuosa y se obtiene cloruro de zinc en disolución con desprendimiento de gas hidrógeno b) 692 g c) 2387 g  
 24. a)  $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$  b) 96 g  
 25. a)  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  b) 140 g c) 176,4 g de nitrógeno y 823,6 g de hidrógeno.  
 26. a) 1;2;1;1 b) 9,125 g c) 13,875 g  
 27. a)  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$   
 b) 36,4 g  
 28. 140g  
 29. a)  $CaO + H_2S \rightarrow CaS + H_2O$  b) 93 g c) 63 g d) 213 g  
 30. De cumplirse la ley debe mantener la proporción. Vemos que  $10/6.48 = 1,54$  mientras que en el segundo caso  $7,61/4,93 = 1,54$ . Luego sí se cumple.  
 31. a) 15 g b) 80 g de S y 120 g de O<sub>2</sub>.  
 32. De izquierda a derecha 160 g; 20 g; 50 g; 96 g; 144 g.  
 33. a) 160 g b) 180g  
 34. a) 1074 g b) 74 g



## EJERCICIOS DE CINEMÁTICA

La cinemática trata sobre el estudio del movimiento. Es importante que recuerdes definiciones clave como:

Sistema de referencia → Sistema de referencia (SR).  
es un punto o conjunto de puntos que utilizamos para indicar la posición de un cuerpo.

Trayectoria → es la línea que une los puntos correspondientes a las posiciones ocupadas por dicho móvil.

Distancia → el espacio recorrido por un móvil, medido sobre la trayectoria. En el SI la unidad es el metro.

Desplazamiento → El desplazamiento es el espacio recorrido por el móvil, desde la posición inicial a la posición final, en línea recta.

## TIPOS DE MOVIMIENTO

MRU → Movimiento rectilíneo uniforme.

MRUA → Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

### ADVERTENCIA

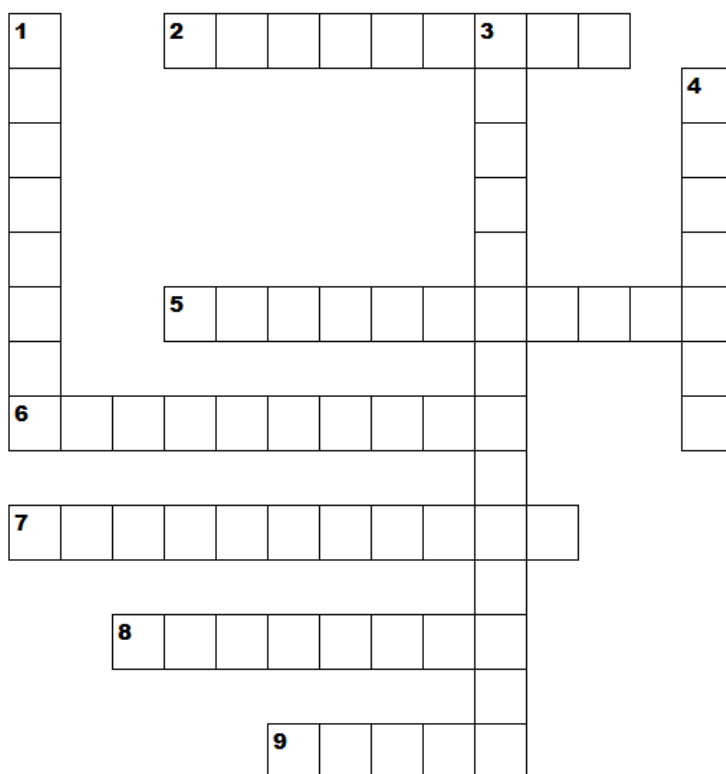
Como los movimientos son rectilíneos basta con una DIFERENCIA DE POSICIONES para calcular la distancia. Por eso en muchas ocasiones, y dado que la posición inicial suele ser 0, la distancia coincide con la posición  $X_{\text{final}}$ .

## CINEMATICA 2ºESO

### CONCEPTOS BÁSICOS

#### Ejercicio 1.

Completa con las definiciones dadas, el siguiente crucigrama.



#### Verticales

1 - Movimiento cuya trayectoria es una circunferencia.

3 - Distancia, en línea recta, que separa dos posiciones del móvil en distintos momentos.

4 - Unidad en el SI del tiempo

#### Horizontales

2 - Rapidez con la que un cuerpo cambia de posición.

5 - Variación de la velocidad en un tiempo dado.

6 - Tipo de trayectoria de un MRU y un MRUA.

7 - Línea geométrica que describe un cuerpo durante su movimiento.

8 - Lugar que se encuentra con respecto al sistema de referencia

9 - Unidad en el SI de la distancia o longitud



## VELOCIDAD

La velocidad viene definida por la definición siguiente.

$$a = \frac{X_f - X_0}{t_f - t_0}$$

Donde X son posiciones (final e inicial) y t tiempo (final e inicial).

Fíjate que si  $t_0 = 0$  (normal) entonces podemos tener que:

$$X = X_0 + V \cdot t$$

## EL M.R.U.

El MRU se caracteriza por tener:

- Trayectoria recta
- Velocidad constante.

**Pista general** → en estos ejercicios debes cuidar mucho leer bien los enunciados, porque las unidades pueden que no estén iguales.

**Pista nº8** → fíjate que la distancia te la dan en km y la velocidad en m/s.

### Ejercicio 2.

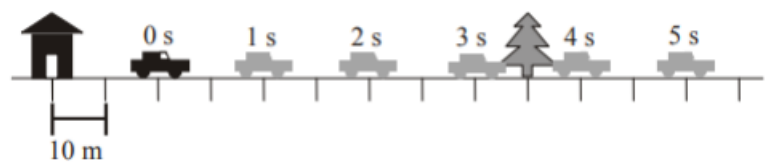
Razona si es posible tener un desplazamiento nulo si hay movimiento.

### Ejercicio 3.

Razona si el desplazamiento puede ser mayor que la distancia.

### Ejercicio 4.

El dibujo muestra las distintas posiciones a lo largo del tiempo de un automóvil que circula por una carretera.



Haz una tabla de valores y una gráfica de la posición frente al tiempo:

- Escogiendo el sistema de referencia en la casa.
- Escogiendo el sistema de referencia en el árbol.

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME. (MRU)

### Ejercicio 5.

Calcula la velocidad de un camión que recorre una distancia de 0,772 Km en 65 s.

### Ejercicio 6.

Un barco recorre la distancia que separa Gran Canaria de Tenerife (90 km) en 6 horas. ¿Cuál es la velocidad del barco en km/h? ¿Y en m/s?

### Ejercicio 7.

¿Cuánto tiempo tardaré en completar la distancia de una maratón (42 km) si corro a una velocidad media de 15 km/h?

### Ejercicio 8.

Dos pueblos que distan 12 km están unidos por una carretera recta. Un ciclista viaja de un pueblo al otro con una velocidad constante de 10 m/s. Calcula el tiempo que emplea, medido en segundos y en minutos.

**Pista nº9** → pon los tiempos en la misma unidad.

#### **Ejercicio 9.**

Un caracol recorre en línea recta una distancia de 10,8 m en 1,5 h. ¿Qué distancia recorrerá en 5 min?

#### **Ejercicio 10.**

Un avión vuela a una velocidad de 900 km/h. Si tarda en viajar desde Canarias hasta la península 2 horas y media, ¿qué distancia recorre en ese tiempo?

#### **Ejercicio 11.**

**Pista nº 11** → fíjate que te dan los datos en m y s, pero te piden km/h.

El récord del mundo de 100 metros lisos está de 9 segundos. ¿Cuál es la velocidad media del atleta? Exprésala en km/h.

#### **Ejercicio 12.**

Calcula la velocidad de la avioneta roja que recorre una distancia de 21,62 Hm en 55 s.

#### **Ejercicio 13.**

Calcula la distancia que recorrerá un dinosaurio que lleva una velocidad de 54 Km/h durante un tiempo de 50 s.

#### **Ejercicio 14.**

Calcula la distancia que recorrerá el coche de carreras que lleva una velocidad de 67 m/s durante un tiempo de 0,01 h.

#### **Ejercicio 15.**

Calcula el tiempo que tardará un insecto en recorrer una distancia de 0,13 Hm si lleva una velocidad de 7 m/s.

#### **Ejercicio 16.**

Calcula el tiempo que recorrerá un ave en recorrer un espacio de 97 m si lleva una velocidad de 32,4 Km/h.

#### **Ejercicio 17.**

Calcula el tiempo que tardará una lagartija en recorrer una distancia de 0,018 Km si lleva una velocidad de 3 m/s.

#### **Ejercicio 18.**

Un tren entra en un túnel a 120 km/h y tarda 5 min. en salir de él. Calcula la longitud del túnel.

### Ejercicio 19.

Un móvil viaja a 89 km/h, ¿cuántos segundos tardará en recorrer 1200 m?

### Ejercicio 20.

Calcula el espacio que recorre un corredor que va a una velocidad de 5 m/s durante un cuarto de hora.

### Ejercicio 21.

Calcula las velocidades medias en km/h y m/s de cada una de las siguientes situaciones:

- a) Una persona que camina 20 km en 4 horas.
- b) Una gacela que recorre 10 km en 6 minutos.
- c) Un atleta que recorre 100 metros en 11 segundos.

### Ejercicio 22.

Calcula la distancia equivalente a 1 año luz en km y m, sabiendo que 1 año luz es la distancia que recorre la luz en un año.  $V_{\text{LUZ}} = 300.000 \text{ km/s}$ .

### Ejercicio 23.

En el circuito de Jerez, cuya pista tiene 4,423 km de longitud, Marc Márquez completó en 2014 una vuelta al circuito en 1 minuto y 38,120 s, estableciendo un nuevo récord. ¿Cuál fue su velocidad media, en m/s y en km/h?

### Ejercicio 24.

El Lunar Rowing Vehicle es un vehículo usado por los astronautas para su desplazamiento por la Luna. Si avanza con un movimiento rectilíneo uniforme desde el pie de la nave a una velocidad de 4 km/h, ¿qué tiempo, en segundos, tardará en alejarse 9,6 km (distancia máxima de seguridad en caso de avería) de la nave?

### Ejercicio 25.

Un coche inicia un viaje de 495 Km. a las ocho y media de la mañana con una velocidad media de 90 Km/h. ¿A qué hora llegará a su destino?

### Ejercicio 26.

Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía, ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s?

**Nota ej 22** → la velocidad de la luz es extremadamente alta.

### Ejercicio 27.

La velocidad de sonido es de 330 m/s y la de la luz es de 300.000 km/s. Se produce un relámpago a 50 km de un observador.

- a) ¿Qué recibe primero el observador, la luz o el sonido?
- b) ¿Con qué diferencia de tiempo los registra?

**Pista nº 28** → en este ejercicio descompón cada uno de los tramos. Cuidado con las unidades.

### Ejercicio 28.

Un coche se mueve durante 30 minutos a 40 km/h; después se mueve a 60 km/h durante la siguiente hora. Finalmente durante 15 minutos circula a 20 km/h. ¿Qué distancia total habrá recorrido? Calcula la distancia en cada tramo.

**Pista nº 29** → como van en el mismo sentido se irán separando. Cada uno tendrá su propia ecuación.

### Ejercicio 29.

Dos coches parten del mismo punto siguiendo trayectoria recta y sentido contrario. La velocidad del coche A es de 90 km/h y la velocidad del coche B es de 80 km/h. Calcula la distancia entre ambos al cabo de cuatro horas.

**Pista nº 30** → piensa que la Tierra es esférica por lo que una vuelta será como si recorrieras un círculo. ¿qué longitud tenía una circunferencia?

### Ejercicio 30.

La velocidad de crucero de un avión es de 900 km/h ¿cuánto tiempo tardará en dar la vuelta a la Tierra, por encima del ecuador, un avión que vuela a esta velocidad? Radio tierra = 6378 km

### Ejercicio 31.

La nadadora Mirella Belmonte ostenta el récord mundial de 400 m estilo libre en piscina corta, con un tiempo de 3 min y 54,52 s. ¿Cuál fue su velocidad media? ¿Crees que pudo llevar siempre la misma velocidad?

### Ejercicio 32.

Dos motos parten del mismo punto siguiendo trayectoria recta y en el mismo sentido. La velocidad de la moto A es de 60 km/h y la velocidad de la moto B es de 40 km/h. ¿qué tiempo ha transcurrido cuando se encuentran a 80 km de separación?

### Ejercicio 33.

Aquiles, el mítico héroe griego, desafió a una tortuga a una carrera de 108 metros de distancia, como él era más rápido dejó una distancia de 100 m al reptil. Si sabemos que ambos llegaron a la meta al mismo tiempo y que la velocidad de Aquiles era de 8 m/s. Calcula la velocidad de la tortuga.

#### Ejercicio 34.

Un autobús toma la autopista desde Valencia a Barcelona con una rapidez constante de 108 km/h. La longitud del tramo de autopista entre Valencia y Castellón es de 70 km. Al entrar en la autopista en Castellón, también en sentido Barcelona su velocidad es de 20 m/s. Por esta autopista recorre 124 km antes de hacer una parada. ¿cuánto tiempo ha empleado en su trayecto desde que salió de Valencia?

#### Ejercicio 35.

Un coche viaja de Cádiz a Granada con una velocidad constante de 25 m/s. A las ocho de la mañana pasa por Málaga, que está a 270 km de Cádiz ¿A qué hora partió de Cádiz?

#### Ejercicio 36.

Una persona sale de su casa y recorre en línea recta los 200 m que la separan de la panadería a una velocidad constante de 1,4 m/s. Permanece en la tienda 2 min y regresa a su casa a una velocidad de 1,8 m/s.

- a) Calcula su velocidad media.
- b) ¿cuál ha sido su desplazamiento?
- c) ¿Qué espacio ha recorrido?

#### Ejercicio 37.

Dos automóviles que marchan en el mismo sentido, se encuentran a una distancia de 126 Km. Si el más lento va a 42 Km/h, calcular la velocidad del más rápido, sabiendo que le alcanza en seis horas.

#### Ejercicio 38.

La velocidad de un remolcador respecto del agua de un río es de 12 Km/h. La velocidad de la corriente es de 1,25 m/s. Calcular el tiempo que durará el viaje de ida y vuelta entre dos ciudades situadas a 33 Km de distancia en la misma orilla del río.

#### Ejercicio 39.

Un observador se halla a 510 m. de una pared. Desde igual distancia del observador y de la pared, se hace un disparo ¿al cabo de cuántos segundos percibirá el observador:

- a) el sonido directo?
  - b) el eco?
- Velocidad del sonido 340 m/s.

**Pista nº 35** → cuidado con el tiempo pues cada 60 minutos cambia la hora, no es a los 100.

**Pista nº 37** → este ejercicio es de tipo alcance. Es decir un vehículo pill a otro vehículo. Por lo que tendrás que sacar las ecuaciones de los dos vehículos.

**Pista nº 41** → este ejercicio es de tipo cruce. Es decir, dos vehículos van en sentido contrario. Cuidado al poner las ecuaciones porque la velocidad puede ser negativa, y atentos también a la posición inicial.

#### Ejercicio 40.

Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 4,8 m/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:

- ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?
- ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?

#### Ejercicio 41.

Dos vehículos salen al encuentro desde dos ciudades separadas por 300 km, con velocidades de 60 km/h y 40 km/h, respectivamente. Si el que circula a 40 km/h sale dos horas más tarde, responda a las siguientes preguntas:

- El tiempo que tardan en encontrarse.
- La posición donde se encuentran.

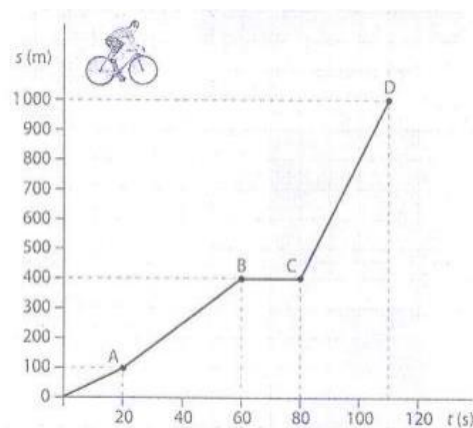
#### Ejercicio 42.

Un móvil sale de una localidad A hacia B con una velocidad de 80 km/h, en el mismo instante sale de la localidad B hacia A otro a 60 km/h, A y B se encuentran a 600 km. Calcular:

- ¿A qué distancia de A se encontrarán?
- ¿En qué instante se encontrarán?

#### Ejercicio 43.

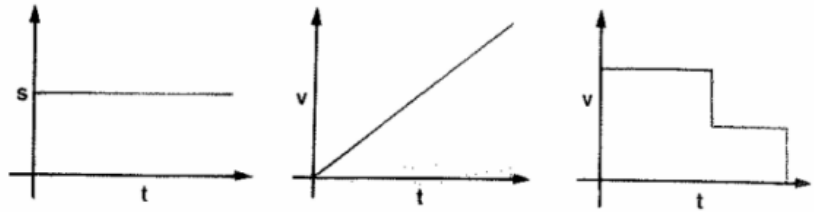
La gráfica adjunta representa el movimiento de un ciclista durante una breve carrera:



- ¿En qué tramos de la gráfica se está moviendo el corredor?
- ¿en qué tramo se ha parado a descansar? ¿Cuánto tiempo ha invertido en ello?
- ¿A qué tramo de la gráfica corresponde el recorrido realizado a mayor velocidad? ¿por qué?
- Calcula la velocidad media del ciclista en cada tramo de la gráfica.
- Calcula la velocidad media total que mantuvo en toda la carrera.

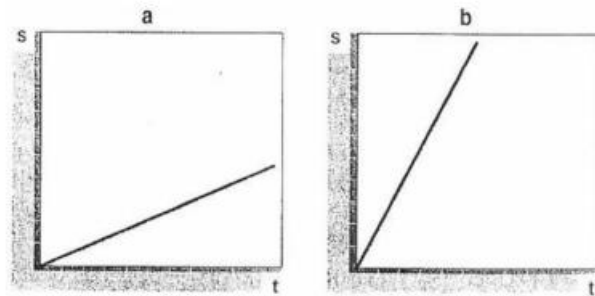
#### Ejercicio 44.

¿corresponde las siguientes gráficas a un MRU?



#### Ejercicio 45.

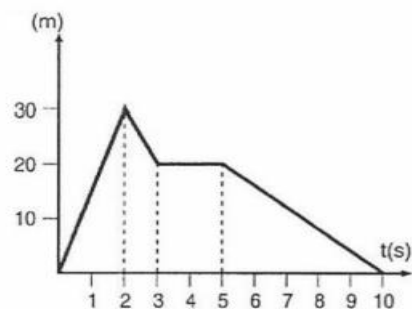
De las siguientes gráficas ¿qué coche lleva más velocidad?



#### Ejercicio 46.

La siguiente gráfica representa la posición de un cuerpo. Contesta adecuadamente.

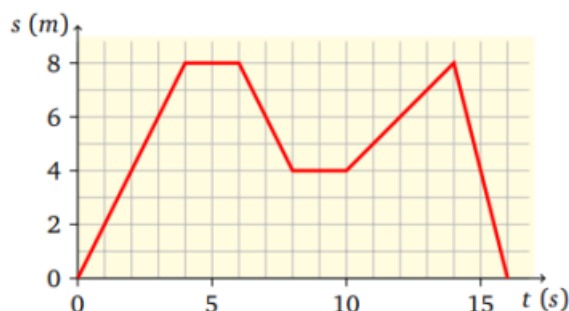
- a) Tipo de movimiento en cada tramo.
- b) Velocidad en cada tramo
- c) distancia recorrida a los 10 segundos.
- d) ¿cuál ha sido el desplazamiento del móvil?





### Ejercicio 47.

Para la siguiente gráfica:



- Identifica el tipo de movimiento en cada tramo.
- Calcula la distancia que recorre en cada tramo.
- Calcula la rapidez del movimiento total.

## ACELERACIÓN

La aceleración viene definida por la definición siguiente.

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f - t_0}$$

Donde  $V$  son posiciones (final e inicial) y  $t$  tiempo (final e inicial).

Fíjate que si  $t_0 = 0$  (normal) entonces podemos tener que:

$$V_f = V_0 + a \cdot t_f$$

También podemos relacionar la posición y la aceleración con la ecuación:

$$X_f = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

## EL M.R.U.A.

El MRU se caracteriza por tener:

- Trayectoria recta
- Velocidad variable. /
- Aceleración constante.

**Pista nº 52** → date cuenta que si el movimiento es de frenada, la aceleración debe salir negativa.

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACCELERADO. (MRUA)

### Ejercicio 48.

Un coche parte del reposo y alcanza una velocidad de 72 km/h en 20 s. Calcula su aceleración.

### Ejercicio 49.

Calcula la velocidad inicial de una moto que ha alcanzado la velocidad de 50 m/s en 8 segundos, con una aceleración de 5 m/s<sup>2</sup>.

### Ejercicio 50.

Un conductor circula a 12 m/s. Acelera y pasa a circular a 20 m/s al cabo de 10 segundos. Calcula la aceleración del coche.

### Ejercicio 51.

Un coche se mueve a una velocidad de 100 km/h. Comienza a acelerar durante 15 segundos y su velocidad sube a 120 km/h. ¿cuál ha sido su aceleración? ¿y la distancia recorrida?

### Ejercicio 52.

Un motorista que viaja a 20 m/s disminuye su velocidad a razón de 3 m/s cada segundo.

- ¿cuántos metros recorre hasta que se detiene?
- ¿cuál es su aceleración?

**Pista nº 53** → cuidado no te dice que su velocidad baje a un valor de 80 km/h. Sino que la diferencia entre lo que llevaba y lo que va ahora es de 80 km/h.

### Ejercicio 53.

Un tren se acerca a la estación y disminuye su velocidad en 80 km/h hasta detenerse. Si la aceleración fue de  $-1,5 \text{ m/s}^2$

a) ¿cuánto tiempo tardó en pararse?

b) ¿a qué distancia de la estación empezó a frenar?

### Ejercicio 54.

Un atleta tiene en un instante dado una velocidad de 4 m/s. Si a partir de ese instante y durante 2 s adquiere un MRUA con una aceleración de  $3 \text{ m/s}^2$ . Calcula la velocidad que alcanza al cabo de esos 2 s.

### Ejercicio 55.

**Pista nº 55, 56** → aquí tendrás que usar la ecuación de la posición en el MRUA.

Un móvil con MRUA tenía en un instante dado una velocidad de 28 m/s. Al cabo de 6 s su velocidad disminuyó a 16 m/s. Calcula su aceleración y la distancia que recorrió en esos 6 s.

### Ejercicio 56.

Un atleta participa en una carrera de 100 m. Parte del reposo con una aceleración de  $5 \text{ m/s}^2$  y la mantiene durante 2 s. Calcula la velocidad que alcanzó y la distancia que recorrió al cabo de esos 2 s.

### Ejercicio 57.

El pedal del acelerador comunica a un coche una aceleración de  $4 \text{ m/s}^2$ . Si inicialmente el coche va a 90 km/h, ¿qué tiempo tarda en alcanzar una velocidad de 120 km/h?

### Ejercicio 58.

Un automovilista se desplaza a 108 km/h por una autopista. Al llegar a un peaje frena y para al cabo de 20 segundos. ¿Cuál ha sido la aceleración durante la frenada?

### Ejercicio 59.

La aceleración a la que se ve sometido un avión es de  $2 \text{ m/s}^2$ . Si el avión tarda en despegar, partiendo del reposo, 25 segundos, ¿cuál es la velocidad que lleva el avión cuando despegue?

**Pista nº 61** → cuidado con las unidades. Fíjate bien.

#### Ejercicio 60.

Un coche de fórmula 1 que parte del reposo alcanza una velocidad de 198 km/h en 10 s. Calcula su aceleración.

#### Ejercicio 61.

Una bicicleta que circula a 18 km/h frena y se detiene en 0,8 s. Calcula su aceleración.

#### Ejercicio 62.

Una locomotora necesita 10 s. para alcanzar su velocidad normal que es 60 Km/h. Suponiendo que su movimiento es uniformemente acelerado ¿Qué aceleración se le ha comunicado y qué espacio ha recorrido antes de alcanzar la velocidad regular?

#### Ejercicio 63.

Un cuerpo posee una velocidad inicial de 12 m/s y una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup> ¿Cuánto tiempo tardará en adquirir una velocidad de 144 Km/h?

#### Ejercicio 64.

El AVE alcanza, partiendo del reposo, una velocidad de 250 km/h en 15 minutos. Un ciclista alcanza, partiendo también del reposo, una velocidad de 40 km/h en 15 segundos. ¿Quién acelera más, el ciclista o el AVE?

#### Ejercicio 65.

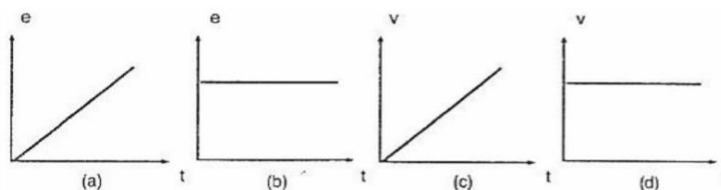
Un motorista ve a lo lejos un semáforo en rojo. Su velocidad es de 54 km/h y empieza a frenar con una aceleración de -5 m/s<sup>2</sup>. Calcula la distancia hasta que se para.

#### Ejercicio 66.

**Pista nº 66** → según el libro documento que leas, la posición se representa con e, s o x.

De las siguientes gráficas ¿cuáles son MRU y cuáles MRUA? ¿Hay alguna que no corresponda ninguno de ellos?

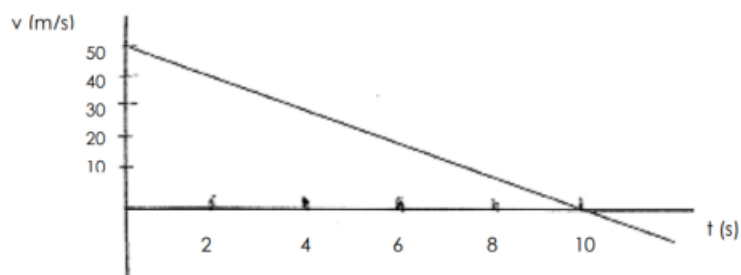
E es posición y V velocidad.



### Ejercicio 67.

A partir de esta gráfica, calcula.

- a) aceleración
- b) velocidad al cabo de 8 s



### Ejercicio 68.

Para la siguiente gráfica:



- a) Identifica el tipo de movimiento en cada tramo.
- b) Calcula la aceleración en cada tramo.

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. 1. Circular 2. Velocidad 3. Desplazamiento 4. Segundo 5. Aceleración  
6. Rectilínea 7. Trayectoria 8. Origen. 9. Metro.

2. Sí es posible porque en un movimiento circular, podemos volver al punto inicial. En ese caso el desplazamiento es nulo habiendo movimiento.

3. No, como mucho serían iguales en el caso de un movimiento rectilíneo.

4.

t	0	1	2	3	4	5
X	20	40	60	80	100	120

t	0	1	2	3	4	5
X	-70	-50	-30	-10	10	30

5. 11,88 m/s

6. 15 km/h – 4,17 m/s

7. 2,8 horas – 2h 48 min

8. 1200 s – 20 min.

9. 0,6 m

10. 2250 km

11. 11,1 m/s - 40 km/h

12. 39,3 m/s

13. 750 m

14. 2412 m

15. 1,86 s.

16. 10,78 s

17. 6 s

18. 10 km

19. 48,54 s

20. 4,5 km

21. a) 1,4 m/s b) 27,7 m/s c) 9,09 m/s

22. 9,46 · 10<sup>12</sup> km/año.

23. 162,3 km/h. - 45,1 m/s

24. 8640 s

25. a las dos de la tarde.

26. 6,18 s

27. a) La luz b) 151,5 s

28. 85 km

29. 680 km

30. 44,53 h.

31. 1,7 m/s. No.

32. 4 h.

33. 0,6 m/s.

34. 2,37 h

35. 5 h mañana.

36. 1,07 m/s b) 0 m c) 400 m.

37. 63 km/h

38. 1,94 h – 4,4 h

39. 0,75 s – 2,25 s.

40. 141,61 m – 8,85 m/s

41. 3,8 h – 228 km del primero.

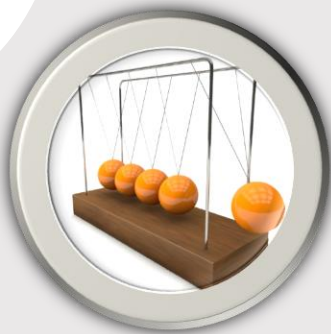
42. 342,8 km – 4,3 h

43. a) tramos OA, AB y CD b) BC c) CD, (está más inclinada) d) OA (5 m/s) AB (7,5 m/s) BC (0 m/s) CD (20 m/s) e) 9,1 m/s

44. la primera el vehículo está parado. En la segunda la velocidad está cambiando. En la tercera hay dos tramos en que la velocidad es constante y por tanto ahí es MRU.

45. Son gráficas posición -tiempo. En el segundo caso, está más inclinada, por lo que en un mismo intervalo de tiempo, recorre más distancia.

46. a) OA (MRU), AB (MRU) BC(parado), CD(MRU)  
 b) OA (15 m/s) AB (-10 m/s) BC (0 m/s) CD (-4 m/s)  
 c)  $30+10+20=60$  m  
 d) 0. Porque ha vuelto a la misma posición.
47. a) OA (MRU) AB(parado) BC(MRU) CD(parado) DE(MRU) EF(MRU)  
 b) OA(8 m) AB(0 m) BC(4 m) CD(0 m) DE(4 m) EF(8 m). Total = 24 m  
 c) 1,5 m/s  
 48.  $1 \text{ m/s}^2$ .
49.  $v = 10 \text{ m/s}$ .
50.  $a = 0,8 \text{ m/s}^2$ .
51.  $0,37 \text{ m/s}^2$  458,6 m
52. a) 66,7 m b)  $-3 \text{ m/s}^2$ .
53. a) Sol: 14,8 s b) 164,3 m
54. 10 m/s
55.  $-2 \text{ m/s}^2$  y 132 m
56. 10 m/s – 10 m
57. 2,08 s
58.  $-1,5 \text{ m/s}^2$
59. 50 m/s
60.  $5,5 \text{ m/s}^2$
61.  $-6,25 \text{ m/s}^2$
62.  $1,67 \text{ m/s} - 83,5 \text{ m}$
63. 14 s
64. ciclista
65. 22,5 m
66. a) MRU b) parada c) MRUA d) MRU
67. a)  $-5 \text{ m/s}^2$  b) 10 m/s
68. a) OA (MRUA) AB(MRU) BC(MRUA) CD(MRUA)  
 b) OA( $2 \text{ m/s}^2$ ) AB(0) BC( $2 \text{ m/s}^2$ ) CD( $-2 \text{ m/s}^2$ )



## EJERCICIOS DE FUERZAS

A continuación tienes una relación de problemas variados sobre dinámica (fuerzas) para que practiques.

Mi consejo es que intentes siempre solucionar primero el problema sin mirar el resultado. Una vez los resuelvas comprueba el dato final. Si no te coincide piensa entonces qué ha podido ocurrir.

Es muy recomendable que hagas siempre un esquema o dibujo sobre la dirección de las fuerzas, recoge los datos que te aporta el enunciado y entonces plantea que te está pidiendo el problema.

## LEY DE HOOKE

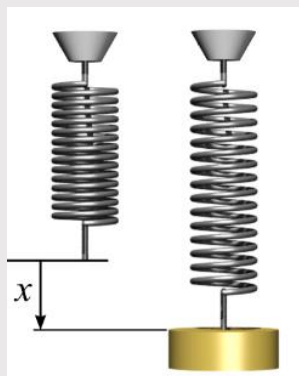
Recuerda que la Ley de Hooke dice que "la deformación (d) que se produce en un muelle es proporcional a la fuerza (F) que se ejerce sobre el muelle". Matemáticamente es

$$F = K \cdot d$$

(d): deformación en metros.

(F): fuerza en N

(K): constante elástica (N/m)



# EJERCICIOS FUERZAS

## 2ºESO

### LEY DE HOOKE

#### Ejercicio 1.

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.

#### Ejercicio 2.

Un muelle se alarga 20 cm cuando ejercemos sobre él una fuerza de 24 N. Calcula el valor de la constante elástica del muelle

#### Ejercicio 3.

Un muelle cuya constante elástica vale 150 N/m tiene una longitud de 35 cm cuando no se aplica ninguna fuerza sobre él. Calcula:

- La fuerza que debe ejercerse sobre el muelle para que su longitud sea de 45cm.
- La longitud del muelle cuando se aplica una fuerza de 63 N.

#### Ejercicio 4.

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?

#### Ejercicio 5.

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?



## LEYES DE NEWTON

Las leyes de Newton son 3;

- Ley de inercia.
- Ley fundamental de la dinámica.
- Ley de acción/reacción.

Para nuestros problemas tendrás que usar la segunda ley que dice que:

$$F = m \cdot a$$

(m) masa en kilos

(a) aceleración en  $m/s^2$

(F) fuerza en N

Pista (nº9): mira los apuntes de cinemática para obtener la aceleración en un MRUA.

Pista (nº10): recuerda que la fuerza de rozamiento siempre va en dirección contraria al movimiento. Obtén primero la fuerza neta que actúa.

Pista (nº10 c): recuerda la fórmula para calcular la posición en un MRUA.

Pista (nº 11): cuidado con las unidades.

Pista (nº12): cuidado con signos... sin muy importantes.

## LEYES DE NEWTON

### Ejercicio 6

Calcular la masa de un cuerpo que al recibir una fuerza de 24 N adquiere una aceleración de  $4 m/s^2$ .

### Ejercicio 7.

Empujamos una caja de 20 kg con una fuerza de 80 N. Hallar la aceleración de la caja. No hay rozamiento.

### Ejercicio 8.

Se sabe que sobre un objeto actúa una fuerza de 80 N y la fuerza de rozamiento es de 15 N ¿qué aceleración adquiere el cuerpo si la masa es de 10 kg?

### Ejercicio 9.

¿qué fuerza será necesaria para que un coche de 1500 kg pueda, partiendo del reposo, llegar a una velocidad de 2 m/s en 10 segundos?

### Ejercicio 10.

Sobre un cuerpo en reposo de 50 kg de masa, se le aplica una fuerza paralela al plano horizontal de desplazamiento de 70 N. Sabiendo que la fuerza de rozamiento es de 5 N. Calcular:

- a) La aceleración que habrá adquirido.
- b) La velocidad al cabo de 10 s.
- c) El espacio recorrido al cabo de estos 10 s.

### Ejercicio 11.

Halla la aceleración que experimenta un bloque de 500 g de masa, apoyado en una superficie horizontal, cuya fuerza de rozamiento es de 2 N, cuando se le aplica una fuerza de 9 N.

### Ejercicio 12.

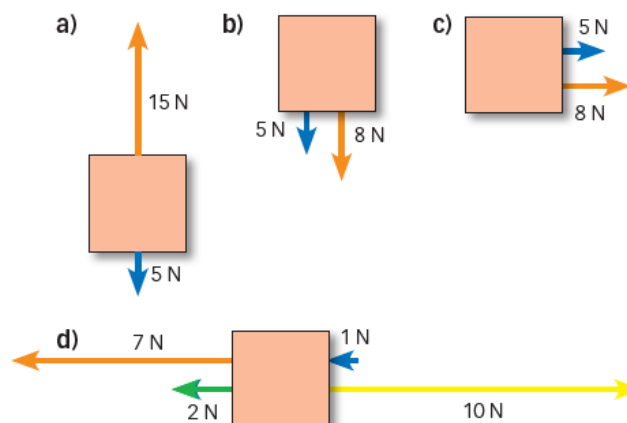
Un freno actúa sobre las ruedas de un coche de 700 kg, modificando su velocidad de 90 km/h hasta detenerlo, en 5 segundos.

- a) calcula la distancia que recorre en ese tiempo.
- b) calcula qué fuerza ha hecho el freno.

Pista (nº13): recuerda que las fuerzas son vectoriales y que se suman o se restan de una determinada forma.

### Ejercicio 13.

Sobre una caja de 2 kg que está sobre una mesa actúan las fuerzas que se indican en cada caso. Dibuja cada una de las fuerzas y la fuerza resultante, discute cuál puede ser el efecto sobre la caja y calcula la aceleración en cada uno de los casos.



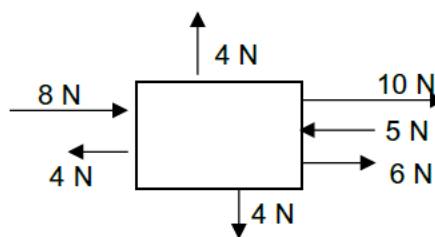
### Ejercicio 14.

Con respecto a la fuerza de rozamiento, indica si es cierto que:

- a) La fuerza de rozamiento es la que nos permite caminar.
- b) La fuerza de rozamiento se opone al movimiento.
- c) El valor de la fuerza de rozamiento depende solo del peso del cuerpo que se mueve.

### Ejercicio 15.

En este sistema la fuerza total aplicada al sistema será:



Pista (nº16): segunda ley de Newton.

### Ejercicio 16.

Si aceleramos un proyectil de 15.000 g con una aceleración de  $3 \text{ m/s}^2$  ¿con qué fuerza saldrá el proyectil?

Pista (nº17): fíjate en las unidades. Recuerda que es un MRUA.

### Ejercicio 17.

Sobre una masa de 2 t se aplica una fuerza de 200 N. Calcula la velocidad que alcanzará al cabo de un minuto si inicialmente estaba en reposo.

## FUERZAS COTIDIANAS

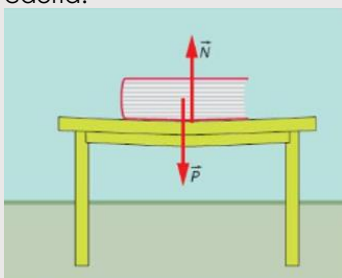
### PESO (P):

Para calcular un peso en la tierra necesitarás saber que la aceleración de la gravedad es:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

Si quieres calcularlo en otro planeta, tendrás que usar la gravedad de ese planeta o astro.

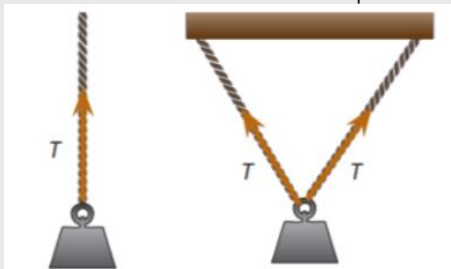
### NORMAL (N):

Esta fuerza es la que ejerce una superficie sobre un objeto que está apoyado en ella. Como un libro en una mesa. Si no existiera el libro caería.



### TENSIÓN (T):

Esta fuerza es propia de los cables y cuerdas cuando sostienen un peso.



### ROZAMIENTO (Fr):

Esta fuerza es de fricción, y siempre es opuesta al movimiento, y es debida a la rugosidad de la superficie.



## FUERZAS COTIDIANAS

### Ejercicio 18.

¿Cuánto pesa en la Tierra un cuerpo de masa  $6,5 \text{ kg}$ ?

### Ejercicio 19.

Teniendo en cuenta que la gravedad en la Luna vale  $1,7 \text{ m/s}^2$ , ¿cuánto pesaría el objeto del problema anterior?

### Ejercicio 20.

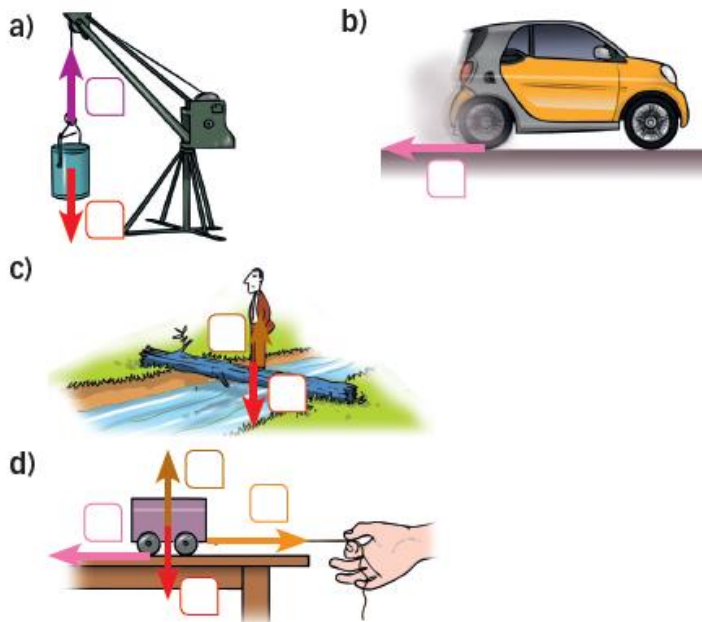
Calcula la masa de un objeto que pesa en la tierra  $530 \text{ N}$ .

### Ejercicio 21.

El peso de un cuerpo en la tierra es de  $450,8 \text{ N}$ , ¿Cuánto pesará en Venus si la gravedad de Venus es de  $8,9 \text{ m/s}^2$ ?

### Ejercicio 22.

En los siguientes dibujos etiqueta de forma apropiada cada fuerza como peso (P), tensión (T), normal (N) o rozamiento (FR)



**Ejercicio 23.**

Una empresa de mensajería fija una tarifa para el franqueo de las cartas que es proporcional a su peso. Para las cartas ordinarias:

Queremos enviar un sobre que pesa 1,3 N. ¿Qué franqueo debe llevar?

	Tarifa (€)
Hasta 20 g	0,42
De 20 g a 50 g	0,55
De 50 g a 100 g	0,92
De 100 g a 500 g	2,03
De 500 g a 1000 g	4,58

**Ejercicio 24.**

Con respecto a la fuerza peso, indica si es cierto que:

- a) La fuerza peso es siempre vertical y hacia abajo.
- b) Un cuerpo, esté donde esté, siempre tiene el mismo peso.
- c) El peso de un cuerpo es directamente proporcional a su masa.

**Ejercicio 25.**

Si un tren se mueve por la vía con una velocidad de 60 km/h, indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Sobre el tren no está actuando ninguna fuerza porque no hay aceleración.
- b) Sobre el tren solo actúa una fuerza, en la misma dirección que la velocidad.
- c) Sobre el tren actúan varias fuerzas cuya resultante es nula.
- d) Sobre el tren actúan varias fuerzas cuya resultante proporciona la velocidad del tren.

**Ejercicio 26.**

Un cuerpo que pesa en Marte 100 N ¿cuánto pesará en la Tierra? Datos: gravedad Marte  $3,7 \text{ m/s}^2$  y gravedad Tierra  $9,8 \text{ m/s}^2$

Palancas: ¿te acuerdas de la ecuación para resolver palancas?

$$P \cdot Bp = R \cdot Br$$

Donde

P es potencia (N)

Bp brazo potencia (m). Longitud desde el fulcro hasta donde se hace la fuerza P.

R es resistencia (N) lo que quieres levantar.

Br desde el fulcro al punto donde se sitúa la resistencia.

Recuerda que hay 3 géneros o grados de palancas.

Primer grado (balancín, alicates, tijeras, ...)

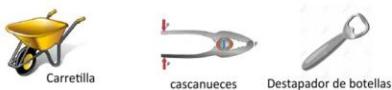


Ejemplos de palancas de primer grado



Segundo grado (carretilla, cascanueces,...)

Ejemplos de palancas de segundo grado



Tercer grado (pinzas de depilar, martillo, caña de pescar,...)

Ejemplos de palancas de tercer grado



### Ejercicio 27.

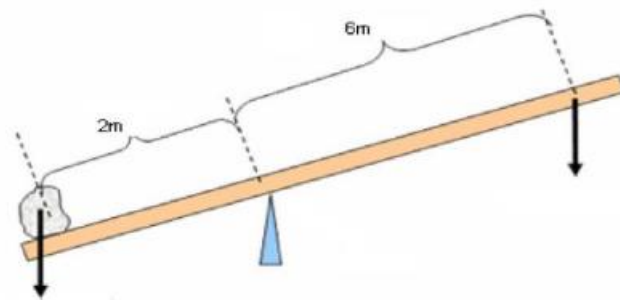
Un levantador de pesas aplica 3250 N de fuerza a 2,5 metros del apoyo de una barra con la que hace palanca. El peso a levantar se encuentra a 50 centímetros del apoyo. ¿Cuánto peso, en newton, puede levantar?

### Ejercicio 28.

Con la palanca dibujada queremos subir una piedra de una masa de 15 Kg

a. ¿De qué tipo de palanca se trata?

b. ¿Cuántos kilos hay que poner en el otro extremo para poder levantar la piedra?.



### Ejercicio 29.

En un extremo de un balancín se sitúa un elefante de 3000 kilos a 1 m del punto de apoyo. En el otro extremo queremos que con el peso de una mosca consigamos levantar al elefante. ¿a qué distancia y situarías la mosca en la palanca si su masa es de unos 8 mg? Averigua en qué cuerpo celeste se ha situado la mosca.

### Ejercicio 30.

Con la carretilla de la figura queremos transportar dos sacos de cemento de 50 Kg.

a) Indicar el tipo de palanca.

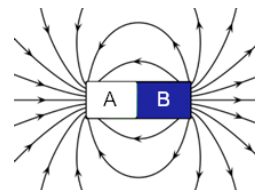
b) Calcular la masa que deberemos poner para transportar dicho peso

## FUERZAS GRAVITATORIA, ELÉCTRICA Y MAGNÉTICA

### Ejercicio 31.

¿ En este imán el polo SUR es:

- a) el polo A
- b) el polo B
- c) no se puede saber
- d) no se llaman polos sino positivo y negativo



### Ejercicio 32.

En el caso de fuerzas gravitatoria, eléctrica y magnética:

- a) todas son siempre fuerzas atractivas y repulsivas, pero dependerá de la situación en que se encuentren.
- b) solo la gravitatoria es atractiva, las otras son solo repulsivas.
- c) todas pueden ser atractivas y repulsivas, dependerá del problema en cuestión.
- d) la eléctrica y magnética pueden ser atractivas y repulsivas, la gravitatoria solo atractiva.

### Ejercicio 33.

Los métodos para cargar un cuerpo eléctricamente son:

- a) Contacto, rozamiento y frotamiento
- b) Inducción, rozamiento y frotamiento.
- c) Contacto, inducción y frotamiento.
- d) Transferencia, cesión y contacto

### Ejercicio 34.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor la fuerza gravitatoria?

- a) Es una fuerza que solo afecta a los objetos en movimiento.
- b) Es una fuerza que actúa entre objetos con carga eléctrica.
- c) Es una fuerza que actúa entre objetos debido a su masa.
- d) Es una fuerza que solo se encuentra en el espacio exterior.

### Ejercicio 35.

¿Qué tipo de fuerza es responsable de mantener un imán pegado a la puerta del refrigerador?

- a) Fuerza eléctrica.
- b) Fuerza gravitatoria.
- c) Fuerza magnética.
- d) Fuerza de fricción.

**Ejercicio 36.**

Qué tipo de fuerza mantiene a los planetas en órbita alrededor del Sol?

- a) Fuerza eléctrica.
- b) Fuerza gravitatoria.
- c) Fuerza magnética.
- d) Fuerza nuclear.

**Ejercicio 37.**

Qué ocurre cuando dos cargas eléctricas del mismo signo se colocan cerca una de la otra?

- a) Se atraen.
- b) Se repelen.
- c) No se ven afectadas.
- d) Se neutralizan..

**Ejercicio 38.**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera sobre la fuerza gravitatoria?

- a) Su intensidad disminuye con la distancia.
- b) Solo afecta a objetos con carga eléctrica.
- c) Es una fuerza que solo actúa en el agua.
- d) Es más fuerte en la Luna que en la Tierra.



## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

### LEY DE HOOKE

1. 13,33 N ; 150 cm
2. 120 N/m
3. 15 N ; 77 cm
4. 500 N/m ; 250 N/m
5. La c

### LEYES DE NEWTON

6.  $m=6$  kg
7.  $a = 4$  m/s<sup>2</sup>
8.  $a = 6,5$  m/s<sup>2</sup>.
9.  $F = 300$  N
10.  $a = 1,3$  m/s<sup>2</sup> ;  $V = 13$  m/s ;  $x = 65$  m
11.  $a = 14$  m/s<sup>2</sup>.
12.  $a = -5$  m/s<sup>2</sup>.  $X = 62,5$  m ;  $F = -3500$  N
13. Fuerzas resultantes (10 N arriba; 13 N abajo; 13 N derecha; 0 N). Se moverá en la dirección de la fuerza resultante, excepto en d).
- Aceleraciones: 2 m/s<sup>2</sup>, 6,5 m/s<sup>2</sup>, 6,5 m/s<sup>2</sup>, 0.
14. Cierto – cierto – falso.
15. 15 N hacia la derecha.
16. 45 N
17.  $v = 6$  m/s

### FUERZAS COTIDIANAS

18.  $P = 63,7$  N
19.  $P = 11,05$  N
20.  $m = 54,1$  kg
21.  $P = 409,4$  N
22. a) P y T b) Fr c) N y P d) Fr, P, N, T
23. 2,03 €
24. Cierto-falso-cierto
25. La c
26. 264,9 N
27. 16250 n
28. a) primer grado b) 5 kg
29. 375.000 km (distancia Tierra-Luna)
30. a) segundo grado b) 12,5 kg

### FUERZAS ELÉCTRICA, GRAVITATORIA Y MAGNÉTICA.

31. opción a.
32. opción d.
33. opción c.
34. opción c.
35. opción c.
36. opción b.
37. opción b.
38. opción a.



# 3º ESO

## Física y química

[franciscojuan.collados@murciaeduca.es](mailto:franciscojuan.collados@murciaeduca.es)



## ACTIVIDAD CIENTÍFICA

En esta relación de ejercicios vamos a seguir profundizando en el método científico y las herramientas que necesita.

## EL MÉTODO CIENTÍFICO

Recuerda las fases del método científico.

1. Observación.
2. Formulación de hipótesis
3. Experimentación.
4. Análisis de datos y conclusiones.
5. Aceptación/rechazo hipótesis.
6. Si procede formulación de ley/teoría.

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA 3ºESO

### EL MÉTODO CIENTÍFICO

#### Ejercicio 1.

Justifica si la siguiente información puede constituir una hipótesis científica:

“El agua tiene color rojo a la temperatura de 30°C”.

#### Ejercicio 2.

¿Cuándo una hipótesis se convierte en ley? Indica cuál es la forma habitual de expresar las leyes físicas y químicas.

#### Ejercicio 3.

Razona cuáles de las siguientes hipótesis pueden considerar científicas y cuáles no:

- a) La presión atmosférica depende de la temperatura del aire.
- b) Los astros ejercen una influencia sobre los seres humanos que no se puede detectar por medios físicos.
- c) Los cuerpos materiales son metales o no lo son.
- d) El brillo de una bombilla depende del número de personas que se hallen en la habitación.
- e) Si se observa durante un tiempo suficiente, se verá la fusión de un bloque de hielo.

#### Ejercicio 4.

Ana ha inflado un globo a medias. Después, ha observado lo que le sucede al ponerlo al sol. Más tarde, ha introducido el globo durante varias horas en el congelador.

- a) ¿Qué está investigando Ana?
- b) ¿Cuál es su hipótesis inicial?
- c) ¿Cuáles son las variables que intervienen en el experimento?
- d) ¿La experiencia confirma la hipótesis de Ana?
- e) ¿Cómo podría Ana mejorar su diseño experimental?

#### Ejercicio 5.

Observas que una goma elástica se alarga cuando tiras de sus extremos y te planteas qué relación puede existir entre la fuerza y el alargamiento de la goma. ¿Qué hipótesis emitirías? ¿Cómo podrías comprobar experimentalmente esta hipótesis?

## VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

Cuando en la fase de experimentación tomamos datos, debemos identificar qué varía respecto de qué. Por ejemplo podemos determinar el crecimiento de una planta en función del tiempo.

V. Independiente → es la que el experimentador irá variando a su criterio para ver cómo afecta a otra variable.

V. Dependiente → es la que se investiga y se ve afectada por los cambios en la independiente.

V. Controlada → aquella que permanece constante a lo largo del experimento.

### Ejercicio 6.

Observas que el agua de un recipiente se evapora transcurrido cierto tiempo y quieres averiguar qué relación existe entre la superficie del recipiente, la temperatura de la habitación y el tiempo de evaporación. ¿Qué hipótesis plantearías? ¿Qué experimentos diseñarías para comprobar estas hipótesis?

## VARIABLES DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE.

### Ejercicio 7.

Señala cuáles serían las variables independientes, las variables dependientes y las variables controladas en la comprobación experimental de cada una de las siguientes hipótesis:

- a) Si se mantiene la temperatura constante, el volumen de un gas disminuye a medida que aumenta la presión.
- b) Si se mantiene la presión constante, el volumen de un gas aumenta si aumenta la temperatura.
- c) Para un grosor determinado, la resistencia eléctrica de un alambre conductor aumenta al aumentar su longitud.
- d) Para una temperatura dada, el grado de humedad del aire depende de la velocidad del viento.

### Ejercicio 8

Señala cuáles serían las variables independientes, las variables dependientes y las variables controladas en la comprobación experimental de cada una de las siguientes hipótesis:

- a) Estás haciendo tareas domésticas para ganar tu paga. Por cada tarea que haces obtienes 3 €.
- b) Compras cajas de galletas en una panadería. Cada caja de galletas cuesta 4 euros.
- c) Vas a correr. Por cada kilómetro que corres, quemas calorías.
- d) Caminas alejándote de tu casa. Estás a 5 kilómetros de la casa cuando empiezas a caminar, así que puedes determinar tu distancia a casa si sumas 5 el número de kilómetros que hayas caminado.
- e) La ruta de senderismo favorita de Pedro tiene 10 km de largo. Escribió esta ecuación para encontrar cuánto tiempo le tomaría recorrer el sendero (t) si camina a un ritmo de r kilómetros por hora:  
$$10 / r = t$$

## CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Otra cuestión importante se trata cuando expresamos las cantidades numéricas y queremos o debemos hacerlo con una precisión determinada.

Para ello debemos escoger un número de cifras determinadas que con seguridad nos dan información de la medida, que denominaremos significativas. Existen unas reglas al respecto que te indico a la derecha,

f) Ana tiene 5 años menos que su hermana Cristina. Ana quiere escribir una ecuación para su propia edad ( $m$ ) dada la edad de Cristina ( $t$ ). ¿Cómo debería escribir Ana su ecuación? Escoge una.

- a)  $t = m + 5$
- b)  $m = t - 5$
- c)  $t - m = 5$

### CIFRAS SIGNIFICATIVAS.

- Se consideran cifras significativas:
  - Todos los dígitos distintos de 0.
  - Un 0 entre dígitos distintos de 0.
  - Para un decimal, los 0 finales a la derecha del punto decimal.
  - En un NO decimal, los 0 al final pueden o no ser ~~C.S.~~, necesitaremos más información.
- No se considera cifra significativa.
  - Los 0 a la izquierda.
  - Los ceros situados al comienzo de un número, incluidos aquellos situados a la derecha de la coma decimal hasta llegar a un dígito distinto de cero.

### Ejercicio 9.

¿Cuántas cifras significativas tienen estas medidas?

- a) 248 m
- b)  $2,40 \cdot 10^6$  kg
- c) 64,01 m
- d)  $6 \cdot 10^8$  kg
- e) 0,00003 m
- f)  $4,07 \cdot 10^{16}$  m

### Ejercicio 10.

¿Cuántas cifras significativas tiene cada una de las siguientes cantidades?

- a) 5,37
- b) 838,23
- c) 0,038
- d)  $5,24 \times 10^3$
- e) 104
- f) 0,8321
- g) 20,04573
- h) 35,00
- i) 35,000
- j)  $12,123 \times 10^5$

## NOTACIÓN CIENTÍFICA

### Ejercicio 11.

Escribe las siguientes cantidades utilizando la notación científica:

- a) 20 000 000 m
- b) 25 000 000 m
- c) 7 820 000 000 m
- d) 0,0001 s
- e) 0,000 035 kg
- f) 0,000 001 m

### Ejercicio 12.

Escribe las siguientes cantidades en notación científica.

- a) 39.500 m
- b) 0,073 s
- c) 12 m
- d) 43.000.000 g
- e) 0,000 000 000 7 km
- f) 0,0023 hm
- g) 0,31 s
- h) 18.000.000 km
- i) 745.000.000 m
- j) 0,1 cm
- k) 337 kg
- l) 1 000 000 000 000 g

### Ejercicio 13.

Escribe la cantidad correspondiente.

- a)  $3,6 \cdot 10^5$  m
- b)  $1,8 \cdot 10^{-3}$  hm
- c)  $8,48 \cdot 10^9$  kg
- d)  $2,3 \cdot 10^{-7}$  g
- e)  $4,7 \cdot 10^2$  m
- f)  $10^7$  km
- g)  $1,03 \cdot 10^{-5}$  s
- h)  $4,38 \cdot 10^{-1}$  mA
- i)  $10^3$  m
- j)  $7,2 \cdot 10^{-1}$  g

Expresar un número en notación científica

Números grandes	Números pequeños
123 000 000 = $1,23 \times 10^8$	0,000 000 004 56 = $4,56 \times 10^{-9}$

#### pasos a mano:

1. (parte entera = delante de la coma)  
Ponemos la primera cifra distinta de cero.
2. (parte decimal) - cifras restantes
3. ponemos potencia de 10
4. movemos la coma hasta que quede solo una cifra como parte entera y contamos esos pasos. Será el exponente.
5. será + si el número era mayor de 1.  
y - si era menor que 1.

## CÁLCULO DE ERRORES

Recuerda que existen dos tipos de errores: sistemáticos (por uso incorrecto del aparato o instrumental) y los aleatorios (que son impredecibles).

Distinguimos entre:

**Error absoluto** diferencia entre valor medido y valor real (en valor absoluto)

$$\varepsilon(x) = |V_{\text{real}} - V_{\text{med}}|$$

$\varepsilon(x)$  : Error

$V_{\text{real}}$  : Valor real

$V_{\text{med}}$  : Valor medido

**Error relativo:** viene por la expresión

$$Er(\%) = \frac{Ea}{Valor\ real} * 100$$

El error relativo es una medida excelente para comparar si las mediciones son de alta o baja calidad.

## CÁLCULO DE ERRORES ERROR ABSOLUTO Y ERROR RELATIVO

### Ejercicio 14.

Como medida de un radio de 7 dm hemos obtenido 70,7 cm. Calcule:

- El error absoluto y el relativo.
- El error absoluto y relativo de la longitud de la circunferencia de tal radio.
- Idem del área

### Ejercicio 15.

Quiero redondear a dos decimales el número 10,278.

¿Cuándo cometo más error:  
aproximando por truncamiento o por redondeo?

### Ejercicio 16.

Se ha medido con una regla que tiene precisión de milímetros un lapicero, y el resultado de la medición ha sido 145,37 mm. La longitud exacta del lapicero es de 145 mm. ¿Qué error absoluto y qué error relativo hemos cometido?

### Ejercicio 17.

Una persona, cuya masa real es de 63,874 kg, ha ido a la báscula de la farmacia a pesarse, y el resultado ha sido de 64,2 kg. ¿Qué error absoluto y qué error relativo hemos cometido?

### Ejercicio 18.

Luis y su madre están preparando un pastel para 4 personas cuya receta incluye 150 g de harina. Sin embargo, su báscula de cocina no mide a la perfección y utilizan 130 g. Dado el éxito de la receta, la semana siguiente repiten la receta en casa de su abuela para toda su familia. Lógicamente esta vez el pastel ha de ser mucho mayor, y la báscula de cocina de su abuela tampoco funciona a la perfección, por lo que de los 600 g necesarios utilizan 580 g. ¿En qué caso se han desviado más respecto a la receta original?

### Ejercicio 19.

Calcula el error absoluto y el error relativo que se comete al estimar en 15 minutos un intervalo de tiempo que dura realmente 16 minutos y medio.



### Ejercicio 20.

El volumen de un depósito de 357,5 L, tiene un margen de error de medio litro. ¿Cuál es el error relativo de esta estimación?

### USO DE MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS

Múltiplos y submúltiplos				
	Prefijo	Símbolo	Factor	Valor
Múltiplos	yotta-	Y	$10^{24}$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	zetta-	Z	$10^{21}$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	exa-	E	$10^{18}$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	peta-	P	$10^{15}$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	tera-	T	$10^{12}$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	giga-	G	$10^9$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	mega-	M	$10^6$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	kilo-	k	$10^3$	1 000 000 000 000 000 000 000 000
	hecto-	h	$10^2$	100 000 000 000 000 000 000 000
	deca-	da	$10^1$	10 000 000 000 000 000 000 000
Unidad				
		-	$10^0$	1
Submúltiplos	deci-	d	$10^{-1}$	0,1
	centi-	c	$10^{-2}$	0,01
	mili-	m	$10^{-3}$	0,001
	micro-	$\mu$	$10^{-6}$	0,000 000 1
	nano-	n	$10^{-9}$	0,000 000 000 1
	pico-	p	$10^{-12}$	0,000 000 000 000 1
	femto-	f	$10^{-15}$	0,000 000 000 000 000 1
	atto-	a	$10^{-18}$	0,000 000 000 000 000 000 1
	zepto-	z	$10^{-21}$	0,000 000 000 000 000 000 000 1
	yocto-	y	$10^{-24}$	0,000 000 000 000 000 000 000 000 1

### Ejercicio 21.

Si 1 g de oro puro cuesta 16.64 €, calcula el precio de 1 dg y 1 cg de este metal.

### Ejercicio 22.

¿Qué cantidad es mayor:

- a) 200 cm<sup>2</sup> o 2 m<sup>2</sup>
- b) 125 cm<sup>3</sup> o 0,0000125 m<sup>3</sup>
- c) 1800 g o 1,9 kg;
- d) 45 min o 2600 s?

### Ejercicio 23.

Teniendo en cuenta que el volumen de la Luna es  $2,19 \cdot 10^{10}$  km<sup>3</sup>, y su masa es  $7 \cdot 10^{22}$  kg:

- a) Calcula la densidad media de la Luna, expresándola en kg/m<sup>3</sup> y en g/cm<sup>3</sup>.
- b) Compara su densidad con la de la parte sólida de la Tierra (5,517 g/m<sup>3</sup>).

### Ejercicio 24.

Realiza los siguientes cambios de unidades:

- a) 901 km<sup>2</sup> → dm<sup>2</sup>
- b) 31,5 hm<sup>2</sup> → dam<sup>2</sup>
- c) 1027 dm<sup>2</sup> → dam<sup>2</sup>
- d) 4,77 mm<sup>2</sup> → cm<sup>2</sup>
- e) 407 km<sup>2</sup> → m<sup>2</sup>

### Ejercicio 25.

Realiza los siguientes cambios:

- a) 0,005 m<sup>3</sup> → dL
- b) 20 m<sup>2</sup> → km<sup>2</sup>
- c) 25 mg → hg
- d) 3000 cm<sup>3</sup> → hL

**Pista nº 24** → recuerda que las medidas de superficie no "saltan" de 10 en 10 sino de 100 en 100.

### Ejercicio 26.

Realiza los siguientes cambios de unidades:

- a)  $0,0005 \text{ kg/hl} \rightarrow \text{g/cm}^3$
- b)  $17 \text{ g/ml} \rightarrow \text{kg/m}^3$
- c)  $0,068 \text{ hg/dm}^3 \rightarrow \text{mg/ml}$
- d)  $21 \text{ g/cm}^3 \rightarrow \text{kg/m}^3$

### Ejercicios 27.

Copia en tu cuaderno esta tabla y complétala expresando los múltiplos y submúltiplos del metro.

Unidad	Símbolo	Equivalencia	Notación científica
Kilómetro			$10^3$
	hm	100	
Decámetro			
Metro	m	1	1
	dm	0,1	
			$10^{-2}$
		0,001	

### Ejercicio 28

Haz las siguientes transformaciones:

- a) 4 dag a g
- b) 5 Gm a m
- c) 35 km a cm
- d) 3,2 Ts a s
- e) 32 pm a m
- f) 3,5 ms a s
- g) 65  $\mu\text{g}$  a dg
- h) 50 hm a m
- i) 3  $\mu\text{g}$  a cg
- j) 10 Mm a km
- k) 2,6 pg a mg
- l) 2,5 mm a hm

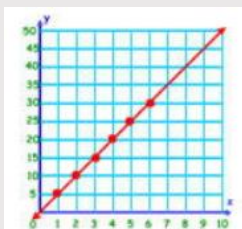
## REPRESENTACIONES GRÁFICAS

### REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Representar bien los datos nos ayudará a determinar la relación que existe entre las variables que estamos tratando. Ejemplo de estas relaciones son:

1. Proporcionalidad directa.

Responde a  $y = k x$



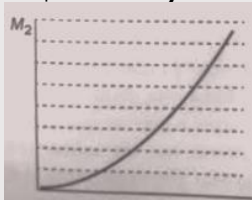
2. Proporcionalidad inversa.

Responde a  $y = k/x$



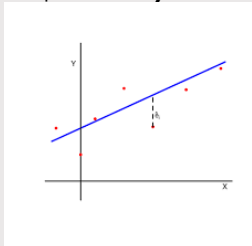
3. Proporcionalidad cuadrática

Responde a  $y = k x^2$



4. Proporción lineal.

Responde a  $y = a + b x$



#### Ejercicio 29.

En un laboratorio se ha medido la temperatura que alcanza un líquido a intervalos regulares de tiempo, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	25
1	29
2	35
3	37
4	41
5	45

- Representa los datos en una gráfica.
- ¿Qué tipo de gráfica se obtiene?
- ¿Crees que algún punto puede corresponder a una medida mal hecha?

#### Ejercicio 30.

Queremos medir la variación de temperatura de una cierta cantidad de agua, que estamos calentando en el laboratorio. Recogemos medidas del termómetro cada segundo y obtenemos los siguientes valores: 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 45°C, 50°C y 55°C.

- Identifica las variables del problema y ordena los datos en una tabla.
- Representa los datos en una gráfica
- Determina gráficamente cuándo alcanzará el agua los 80°C y qué temperatura tendrá a los 15 s.

#### Ejercicio 31.

La longitud de un muelle,  $L$ , del que cuelga una masa,  $m$ , es:  $L = 0,20 + 0,05 m$ , donde  $L$  se mide en metros y  $m$  en kilogramos.

- Representa gráficamente esta expresión e interpreta la gráfica.
- Identifica también la variable dependiente y la variable independiente.

Nota ejercicios 32, 33, 34.

Cuando te pidan que obtengas la ecuación matemática, sigue estos pasos.

1. Elige bien cuál es la variable dependiente e independiente.
2. La independiente irá en el eje x. La dependiente en el eje y.
3. Representa gráficamente los datos cuidando bien los intervalos.
4. Cuando la representas se parecerá a una de las representaciones tipo que has visto: directa, inversa, cuadrática, inversa.
5. para obtener la "k" tendrás que despejar en la ecuación y calcularla a cada pareja de valores.

### Ejercicio 32.

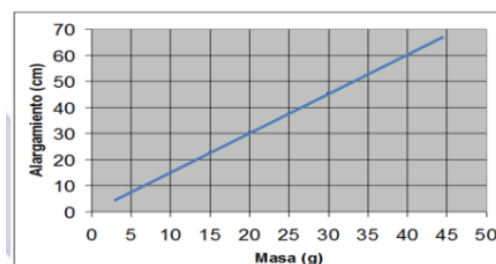
Al estudiar el movimiento de un objeto, se han obtenido los siguientes resultados:

Posición (cm)	4	16,5	24	29	54
Tiempo (s)	0	5	8	10	20

- a) Representa la gráfica de la posición en función del tiempo.
- b) Señala, en la gráfica, el tiempo que corresponde a la posición 40 cm.
- c) Halla por extrapolación, la posición que correspondería a 22 s.
- d) Obtén la ecuación matemática

### Ejercicio 33.

De un resorte, colgamos distintas masas, produciéndose distintos alargamientos, de acuerdo con los datos, que están representados en la gráfica:



- a) ¿Qué alargamiento correspondería a 20 g?
- b) ¿Qué masa habría que colocar para tener un alargamiento de 60 cm?
- c) Obtén la ecuación matemática.

### Ejercicio 34.

Aplicamos distintas fuerzas a un resorte, produciéndose distintos alargamientos, de acuerdo con los datos de la tabla:

Fuerza, F (N)	0	4	12	28	36
Alargamiento, $\Delta L$ (m)	0	0,1	0,3	0,7	0,9

- a) Representa la fuerza en función del alargamiento.
- b) Señala, en la gráfica, el alargamiento que correspondería a 20 N.
- c) ¿Qué fuerza habría que hacer para alargar el muelle 1,2 m?
- d) Obtén su ecuación matemática.

### Ejercicio 35.

Se ha verificado la pérdida de agua en una instalación industrial y se han registrado estos datos.

Tiempo (min)	0	1	5	10	15	20
Litros (L)	0	5	125	500	1125	2000

- a) representa la gráfica.
- b) ¿qué tipo de relación existe?
- c) obtén su ecuación matemática
- d) al cabo de 30 minutos ¿cuántos litros se habrán perdido?
- e) ¿cuánto tiempo ha de pasar para que se hayan perdido 5 m<sup>3</sup>?

### PROBLEMAS VARIADOS

#### Ejercicio 36.

Estos problemas variados son para que practiques planteamientos de problemas, resolución de los mismos, etc.

Tómalo como un preparatorio para el resto de curso.

Responde las siguientes cuestiones:

- a) Dos sustancias ocupan el mismo volumen, pero la primera tiene el doble de masa que la segunda. ¿En qué proporción están sus densidades?
- b) Dos sustancias tienen la misma masa, pero la primera ocupa el doble de volumen que la segunda. ¿Qué relación guardan sus densidades?

#### Ejercicio 37.

Calcula cuántos litros de una disolución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 80% hay que añadir a 5 litros de una disolución de ese mismo ácido, al 15%, para subir la concentración al 20%.

#### Ejercicio 38.

Se mezcla una cierta cantidad de café de 34 € el kilo, con 80 kilos de otro café de 50 €/kg, para obtener una mezcla que se pueda vender a 44 € el kilo. ¿Cuánto café de 34 € debe emplearse en la mezcla?

#### Ejercicio 39.

Se tienen 16 litros de una mezcla con alcohol al 25% contenidos en un recipiente. ¿Cuántos litros de alcohol puro debo agregar a la mezcla inicial para obtener finalmente una mezcla de alcohol al 50%?

#### Ejercicio 40.

Herón de Siracusa mandó hacer una corona de oro de 7.465 g. Para saber si el orfebre había usado también plata, se la mandó a Arquímedes para que lo averiguara sin romperla. Arquímedes metió la corona en agua y perdió 467 g de su peso. Se sabe que el oro pierde en agua 52/1000 de su peso y que la plata pierde 95/1000 de su peso. Hallar los gramos de oro y plata de la corona.

#### Ejercicio 41.

Para fabricar cierto perfume se mezcla 1 litro de esencia con 5 litros de alcohol y 2 litros de agua destilada. La esencia cuesta 200€/L; el alcohol 6€/L; y el agua destilada, 1€/L. ¿Cuál es el coste de un litro de ese perfume?

#### Ejercicio 42.

Un joyero está preparando una aleación de oro y plata para elaborar colgantes en su taller de joyería. En un crisol (que es el recipiente en el que fundirá ambos metales) coloca 77,1 g de oro y 25,6 g de plata, obteniendo finalmente una aleación cuya densidad es 17,1 g/cm<sup>3</sup>.

- a) ¿Qué volumen de aleación ha obtenido el joyero tras la fundición?
- b) Si para cada colgante necesita 0,25 cm<sup>3</sup> de aleación, ¿cuántos colgantes podrá elaborar?

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. Esta afirmación tiene coherencia lógica y se puede contrastar empíricamente, por lo que puede constituir una hipótesis científica válida, aunque sería refutada por la comprobación experimental.

2. Una hipótesis es una conjetura verosímil (sin contradicciones evidentes) susceptible de ser contrastada, mientras que una ley es una hipótesis confirmada. Las leyes físicas y químicas se expresan generalmente en lenguaje matemático.

3.

a) Sí, porque es una conjetura verosímil (sin contradicciones evidentes) susceptible de contrastación experimental.

b) No, porque no es susceptible de contrastación experimental.

c) No, porque es una afirmación sin contenido afirmativo y que no explica nada, pues es cierta en todos los casos.

d) Sí, porque es una conjetura verosímil (sin contradicciones evidentes) susceptible de contrastación experimental. Otra cuestión es que sea refutada por los datos experimentales.

e) No, porque no es susceptible de contrastación experimental: siempre se puede argumentar que si no se ha visto la fusión del hielo es porque no se ha observado el tiempo suficiente.

4.

a) La variación del tamaño del globo (o el volumen del gas encerrado en el) con la temperatura.

b) El tamaño del globo depende de la temperatura.

c) La variable independiente es la temperatura, la variable dependiente es el tamaño del globo y la variable controlada es la cantidad de gas encerrada en el globo.

d) Sí, pero de manera aproximada y cualitativa

e) Realizando diversas medidas en condiciones controladas: medir la circunferencia del globo con una cinta métrica y medir la temperatura con un termómetro en distintas situaciones. Después, tabular las medidas obtenidas y extraer conclusiones.

5.

El alargamiento de la goma es directamente proporcional a la fuerza aplicada. Se cuelga una masa del extremo libre de un muelle y se anota la longitud que alcanza el muelle. Se repite la operación utilizando diferentes masas y se miden los respectivos alargamientos. A la vista de los resultados se analiza la relación que existe entre la fuerza y el alargamiento.

6.

Hipótesis:

a) Una mayor superficie del recipiente favorece la evaporación.

b) Una mayor temperatura favorece la evaporación.

c) La evaporación aumenta a medida que transcurre el tiempo.

Experimentos:

a) Medir la cantidad de agua que se evapora en dos recipientes de superficie diferente, situados en el mismo lugar y durante el mismo tiempo.

b) Medir la cantidad de agua que se vaporiza de dos recipientes iguales durante el mismo tiempo pero a diferente temperatura ambiente.

c) Medir la cantidad de agua que se vaporiza de dos recipientes iguales en el mismo lugar pero durante tiempos diferentes.

7.

a) Variable independiente: presión; variable dependiente: volumen; variable controlada: temperatura.

b) Variable independiente: temperatura; variable dependiente: volumen; variable controlada: presión.

c) Variable independiente: longitud; variable dependiente: resistencia eléctrica; variable controlada: grosor.

d) Variable independiente: velocidad del viento; variable dependiente: grado de humedad del aire; variable controlada: temperatura.



8.  
 a) In: cantidad de tareas De: cantidad de dinero  
 b) In: cantidad cajas que compras De: cantidad dinero gastado  
 c) In: km recorridos De: calorías gastadas  
 d) In: cantidad de kilómetros que caminas De: distancia a la casa.  
 e) In: ritmo (r) De: tiempo (t)  
 f) la b (la dep es m la indep es t)
9.  
 a) 3 b) 3 c) 4 d) 1 e) 1 f) 3
10.  
 a) 3 b) 5 c) 2 d) 3 e) 3 f) 4 g) 7 h) 4 i) 5 j) 5
11.  
 a)  $2 \cdot 10^7$  m  
 b)  $2.5 \cdot 10^7$  m  
 c)  $7.82 \cdot 10^9$  m  
 d)  $10^{-4}$  s  
 e)  $3.5 \cdot 10^{-5}$  kg  
 f)  $10^{-6}$  m
12.  
 a)  $3.95 \cdot 10^4$  m  
 b)  $7.3 \cdot 10^{-2}$  s  
 c)  $1.2 \cdot 10$  m  
 d)  $4.3 \cdot 10^7$  g  
 e)  $7 \cdot 10^{-10}$  km  
 f)  $2.3 \cdot 10^{-3}$  hm  
 g)  $3.1 \cdot 10^{-1}$  s  
 h)  $1.8 \cdot 10^7$  km  
 i)  $7.45 \cdot 10^8$  m  
 j)  $1 \cdot 10^{-1}$  cm  
 k)  $3.37 \cdot 10^2$  kg  
 l)  $1 \cdot 10^{12}$  g
13.  
 a) 360 000 m  
 b) 0.0018 hm  
 c) 8.480.000.000 kg  
 d) 0,000 000 23 g  
 e) 470 m  
 f) 10.000.000 km  
 g) 0,000 010 3 s  
 h) 0.438 mA  
 i) 1000 m  
 j) 0.72 g
14.  
 a) 0.7 cm; 1%; b) 1.4p cm; 1%; c) 98P cm; 2%
15. por truncamiento.
16.  $E_a = 0,37\text{mm}$  y  $E_r = 0,26\%$
17.  $E_a = 0,326\text{kg}$  y  $E_r = 0,51\%$
18. en casa con su madre con un  $E_r = 13,3\%$
19.  $E_a = 1,5\text{min}$  y  $E_r = 9,09\%$
20. 0,14%
21. 1 cg  $\rightarrow$  16 céntimos; 1 dg  $\rightarrow$  1,67 €
22. 2 m<sup>2</sup>; 0,0000125 m<sup>3</sup>; 1,9 kg; 45 min.
23.  
 a) A partir de la expresión de la densidad, obtenemos que:  
 $V_{\text{LUNA}} = 2.19 \cdot 10^{19} \text{ m}^3$ ;  $m_{\text{LUNA}} = 7.0 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ ; densidad =  $3196.3 \text{ kg} / \text{m}^3 = 3.2 \text{ g} / \text{cm}^3$ .  
 b) Si se compara con la densidad de la parte sólida de la Tierra, se observa que la Luna es menos densa que la Tierra
24.  
 a)  $9,01 \cdot 10^{10} \text{ dm}^2$ ; b)  $3,15 \cdot 10^4 \text{ dam}^2$ ; c)  $1,027 \cdot 10^{-1} \text{ dam}^2$ ; d)  $4,77 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$ ; e)  $4,07 \cdot 10^8 \text{ m}^2$ .
25.  
 a) 50 dl; b)  $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ km}^2$ ; c)  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ hg}$ ; d)  $3,0 \cdot 10^{-2} \text{ hl}$ .

26.

a)  $5 \cdot 10^{-6} \text{ g/cm}^3$  b)  $1,7 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$  c)  $6,8 \text{ mg/ml}$ ; d)  $2,1 \cdot 10^{-8} \text{ kg/m}^3$ .

27.

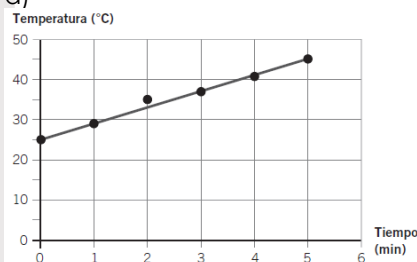
Unidad	Símbolo	Equivalencia	Notación científica
Kilómetro	km	1000	$10^3$
Hectómetro	hm	100	$10^2$
Decámetro	dam	10	$10^1$
Metro	m	1	1
Decámetro	dm	0,1	$10^{-1}$
Centímetro	cm	0,01	$10^{-2}$
Milímetro	mm	0,001	$10^{-3}$

28.

a) 40 b)  $5 \cdot 10^9$  c)  $3,5 \cdot 10^6$  d)  $3,2 \cdot 10^{12}$  e)  $3,2 \cdot 10^{-11}$  f)  $3,5 \cdot 10^{-3}$  g)  $6,5 \cdot 10^{-4}$   
h) 500 i)  $3 \cdot 10^{-4}$  j)  $10^4$  k)  $2,6 \cdot 10^{-9}$  l)  $2,5 \cdot 10^{-5}$

29.

a)



b) Se obtiene una recta.

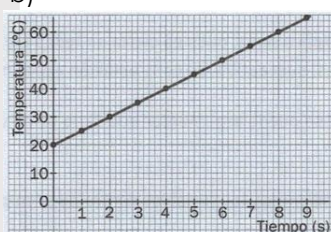
c) Hay un punto que se desvía más que los otros de la recta: (2 min, 35 °C).

30.

a)

Tiempo [s]	0	1	2	3	4	5	6	7
Temperatura [°C]	20	25	30	35	40	45	50	55

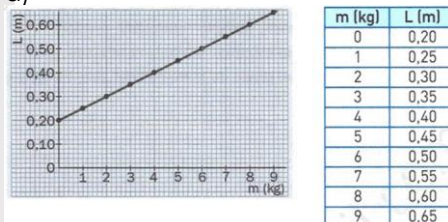
b)



c) De forma gráfica se puede determinar que el agua alcanzará la temperatura de 80°C para  $t = 12\text{s}$ ; del mismo modo, se determina que para  $t = 15\text{s}$  la temperatura del agua será 95°C.

31.

a)



b) La variable independiente es la masa porque sus valores pueden ser determinados en el experimento. La variable dependiente es la longitud porque sus valores dependen en cada momento del valor de la masa

32.  
b) 14,4 s c) 59 cm d) Posición =  $2.5 \cdot \text{tiempo} + 4$
33.  
a) 30 cm b) 40 g c) alargamiento =  $1,5 \cdot \text{masa}$
34.  
b) 0,5 m c) 48 N d) Alargamiento =  $0,025 \cdot \text{fuerza}$
35.  
b) cuadrática c) Litros =  $5 \cdot t^2$  d) 4.500 L e) 31,62 min.
36.  
a) La primera tiene doble densidad que la segunda.  
b) La primera tiene la mitad de densidad que la segunda.
37.  
0,417 L
38. 48 kg
39. 8 litros
40. 5.632 gr de Au y 1833 gr de Ag
41. 29 €/L
42. a)  $6 \text{ cm}^3$  b) 24 colgantes



## EJERCICIOS DE CINEMÁTICA

La cinemática trata sobre el estudio del movimiento. Es importante que recuerdes definiciones clave como:

Sistema de referencia → Sistema de referencia (SR).  
es un punto o conjunto de puntos que utilizamos para indicar la posición de un cuerpo.

Trayectoria → es la línea que une los puntos correspondientes a las posiciones ocupadas por dicho móvil.

Distancia → el espacio recorrido por un móvil, medido sobre la trayectoria. En el SI la unidad es el metro.

Desplazamiento → El desplazamiento es el espacio recorrido por el móvil, desde la posición inicial a la posición final, en línea recta.

## TIPOS DE MOVIMIENTO

MRU → Movimiento rectilíneo uniforme.

MRUA → Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

### ADVERTENCIA

Como los movimientos son rectilíneos basta con una DIFERENCIA DE POSICIONES para calcular la distancia. Por eso en muchas ocasiones, y dado que la posición inicial suele ser 0, la distancia coincide con la posición  $X_{\text{final}}$ .

## CINEMATICA 3ºESO

### MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME. (MRU)

#### Ejercicio 1.

¿A cuántos m/s equivale la velocidad de un móvil que se desplaza a 72 km/h?

#### Ejercicio 2.

Pasar de unidades las siguientes velocidades:

- a) de 36 km/h a m/s.
- b) de 10 m/s a km/h.
- c) de 30 km/min a cm/s.
- d) de 50 m/min a km/h.

#### Ejercicio 3.

¿Cuál será la distancia recorrida por un móvil a razón de 90 km/h, después de un día y medio de viaje?

#### Ejercicio 4.

¿Cuál de los siguientes móviles se mueve con mayor velocidad: el (a) que se desplaza a 120 km/h o el (b) que lo hace a 45 m/s?

#### Ejercicio 5.

¿Cuál es el tiempo empleado por un móvil que se desplaza a 75 km/h para recorrer una distancia de 25.000 m?

#### Ejercicio 6.

¿Qué tiempo empleará un móvil que viaja a 80 km/h para recorrer una distancia de 640 km?

#### Ejercicio 7.

Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1.200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:

- a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?
- b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?

## VELOCIDAD

La velocidad viene definida por la definición siguiente.

$$V = \frac{X_f - X_0}{t_f - t_0}$$

Donde X son posiciones (final e inicial) y t tiempo (final e inicial).

Fíjate que si  $t_0 = 0$  (normal) entonces podemos tener que:

$$X = X_0 + V \cdot t$$

## EL M.R.U.

El MRU se caracteriza por tener:

- Trayectoria recta
- Velocidad constante.

**Pista general** → en estos ejercicios debes cuidar mucho leer bien los enunciados, porque las unidades pueden que no estén iguales.

**Pista nº11** → ten en cuenta el retraso del segundo coche en la variable tiempo.

**Pista nº12** → es un cruce perpendicular.

### Ejercicio 8.

Un móvil recorre una recta con velocidad constante. En los instantes  $t_1 = 0$  s y  $t_2 = 4$  s, sus posiciones son  $x_1 = 9,5$  cm y  $x_2 = 25,5$  cm. Determinar:

- Velocidad del móvil.
- Su posición en  $t_3 = 1$  s.
- Las ecuaciones de movimiento.
- Su abscisa posición en el instante  $t_4 = 2,5$  s.
- Los gráficos  $x = f(t)$  y  $v = f(t)$  del móvil

### Ejercicio 9.

En una esquina, una persona ve como un muchacho pasa en su auto a una velocidad de 20 m/s. Diez segundos después, una patrulla de la policía pasa por la misma esquina persiguiéndolo a 30 m/s. Considerando que ambos mantienen su velocidad constante, resolver gráfica y analíticamente:

- ¿A qué distancia de la esquina, la policía alcanzará al muchacho?
- ¿En qué instante se produce el encuentro?

### Ejercicio 10.

En un instante pasa por A un cuerpo con movimiento rectilíneo uniforme de 20 m/s. Cinco segundos después, pasa en su persecución, por el mismo punto A, otro cuerpo animado de movimiento rectilíneo uniforme, de velocidad 30 m/s. ¿Cuándo y dónde lo alcanzará?, resolver gráfica y analíticamente..

### Ejercicio 11.

Un móvil sale de una localidad A hacia B con una velocidad de 80 km/h, 90 minutos después sale desde el mismo lugar y en su persecución otro móvil a 27,78 m/s. Calcular:

- ¿A qué distancia de A lo alcanzará?
- ¿En qué instante lo alcanzará?

### Ejercicio 12.

Dos trenes se cruzan perpendicularmente y hacen un recorrido durante cuatro horas, siendo la distancia que los separa al cabo de ese tiempo, de 100 km. Si la velocidad de uno de los trenes es de 20 km/h, calcular la velocidad del segundo tren.

### Ejercicio 13.

Un deportista sale de su casa en bici a las seis de la mañana. Al llegar a un cierto lugar, se le estropea la bici y ha de volver andando. Calcular a qué distancia ocurrió el percance sabiendo que las velocidades de desplazamiento han sido de 30 Km/h en bici y 6 Km/h andando y que llegó a su casa a la una del mediodía.

### Ejercicio 14.

**Pista nº14** → el tiempo en moto y el tiempo en bici suman 15 horas. Dos variables... necesitarás 2 ecuaciones.

Un deportista recorre una distancia de 1.000 km, parte en moto y parte en bici. Sabiendo que las velocidades han sido de 120 Km/h en la moto y 20 Km/h en bici, y que el tiempo empleado ha sido de 15 horas calcular los recorridos hechos en moto y en bici.

### Ejercicio 15.

**Pista nº15** → haz un dibujo del tren entrando al túnel (posición inicial) y cuando el último vagón ha salido (posición final)

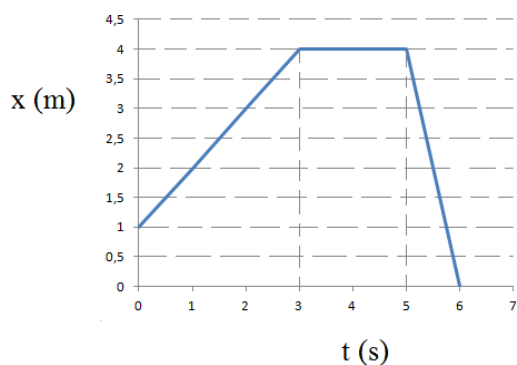
Calcular la longitud de un tren cuya velocidad es de 72 Km/h y que ha pasado por un puente de 720 m de largo, si desde que penetró la máquina hasta que salió el último vagón han pasado 0,75 minutos.

### Ejercicio 16.

Representa la gráfica posición-tiempo y la gráfica velocidad-tiempo de un móvil que se desplaza con un MRU sabiendo que en  $t=2$  s está a 90 m del origen (en posición positiva del eje X) y en  $t=10$  s está a 10 m del origen (en posición positiva del eje X). Representa la gráfica hasta  $t=20$  s, si sigue con el MRU todo ese tiempo

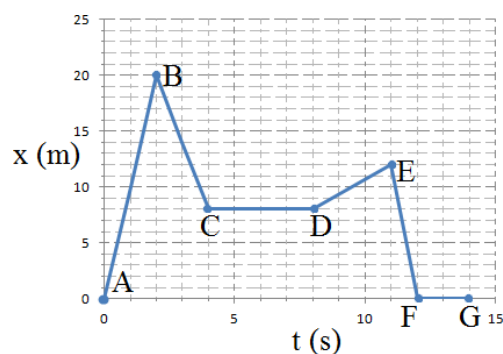
### Ejercicio 17.

Esta gráfica representa la posición de un móvil frente al tiempo. Calcula la velocidad media en cada uno de los tres tramos que se ven:



### Ejercicio 18

Un objeto se mueve en línea recta. La siguiente gráfica muestra su posición frente al tiempo. Describe el tipo de movimiento y calcula la velocidad media en cada parte de la gráfica



### ACELERACIÓN

La aceleración viene definida por la definición siguiente.

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f - t_0}$$

Donde V son posiciones (final e inicial) y t tiempo (final e inicial).

Fíjate que si  $t_0 = 0$  (normal) entonces podemos tener que:

$$V_f = V_0 + a \cdot t_f$$

También podemos relacionar la posición y la aceleración con la ecuación:

$$X_f = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

### EL M.R.U.A.

El MRU se caracteriza por tener:

- Trayectoria recta
- Velocidad variable.
- Aceleración constante.

### MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACCELERADO. (MRUA)

#### Ejercicio 19.

Horizontalmente un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s.

Calcular: a) Aceleración b) ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?

#### Ejercicio 20.

¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar una velocidad de 60 km/h, si parte del reposo acelerando constantemente con una aceleración de 20 km/h<sup>2</sup>?

#### Ejercicio 21.

Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25 s y recorre 400 m hasta detenerse.

- ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?
- ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?

**Pista nº22,23.24** → Reposo →  $V_0 = 0$

### Ejercicio 22.

Un móvil parte del reposo con una aceleración de  $20 \text{ m/s}^2$  constante. Calcular:

- a) ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?
- b) ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?
- c) ¿Qué velocidad tendrá los 11 s?

### Ejercicio 23.

Un auto parte del reposo, a los 5 s posee una velocidad de  $90 \text{ km/h}$ , si su aceleración es constante, calcular:

- a) ¿Cuánto vale la aceleración?
- b) ¿Qué espacio recorrió en esos 5 s?

**Pista nº24** → cuidado con las unidades.

### Ejercicio 24.

Un motociclista parte del reposo y tarda 10 s en recorrer 20 m. ¿Qué tiempo necesitará para alcanzar  $40 \text{ km/h}$ ?

### Ejercicio 25.

Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ , transcurrido 1 minuto deja de acelerar y sigue con velocidad constante, determinar:

- a) ¿Cuántos km recorrió en ese primer minuto?
- b) ¿Qué distancia habrá recorrido a las 20 min de la partida?
- c) Dibuja las gráficas de  $v-t$  y de  $s-t$

**Pista nº29** → al frenarse, tendrá una aceleración negativa.

### Ejercicio 26.

Un automóvil que viaja a una velocidad constante de  $120 \text{ km/h}$ , tarda 10 s en detenerse. Calcular:

- a) ¿Qué espacio necesitó para detenerse?
- b) ¿Con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30 m del lugar donde aplicó los frenos?

### Ejercicio 27.

Un ciclista que va a  $30 \text{ km/h}$ , aplica los frenos y logra detener la bicicleta en 4 segundos. Calcular:

- a) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?
- b) ¿Qué espacio necesito para frenar?



### Ejercicio 28.

Un avión, cuando toca pista, acciona todos los sistemas de frenado, que le generan una desaceleración de  $20 \text{ m/s}^2$ , necesita 100 metros para detenerse. Calcular:

- a) ¿Con qué velocidad toca pista?
- b) ¿Qué tiempo tardó en detenerse el avión?

### Ejercicio 29.

Un camión viene disminuyendo su velocidad en forma uniforme, de  $100 \text{ km/h}$  a  $50 \text{ km/h}$ . Si para esto tuvo que frenar durante 1.500 m. Calcular:

- a) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?
- b) ¿Cuánto tiempo empleó para el frenado?

**Pista nº30** → cuidado con la velocidad final, pues te la da como una fracción.

### Ejercicio 30.

Un auto marcha a una velocidad de  $90 \text{ km/h}$ . El conductor aplica los frenos en el instante en que ve un bache y reduce la velocidad hasta ir a  $1/5$  de la inicial en los 4 s que tarda en llegar al bache. Determinar a qué distancia del bache el conductor aplicó los frenos, suponiendo que la aceleración fue constante.

### Ejercicio 31.

Una moneda se deja caer en un pozo y alcanza el fondo en 4,00 s. Calcula la profundidad del pozo

### Ejercicio 32.

Se deja caer una pelota desde una altura de 120 m.

- a) Calcula la velocidad de la pelota cuando esté a una altura de 60 m.
- b) Calcula la velocidad de esta pelota al llegar al suelo.

### Ejercicio 33.

Una maceta cae desde un balcón que está a una altura de 20,0 m. Calcula cuánto tardará en llegar al suelo y su velocidad en ese momento.

### Ejercicio 34.

Desde una altura de 4,00 metros una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de  $6,00 \text{ m/s}$ . Calcula:

- a) La máxima altura que alcanza.
- b) La velocidad que tiene cuando llega al suelo.

**Pista nº 35** → un vehículo lleva un MRU y otro MRUA.

### Ejercicio 35.

Una bicicleta circula por una ciudad en línea recta a velocidad constante de 20 km/h. Justo cuando sobrepasa a una moto que estaba parada, ésta comienza a acelerar con una aceleración de  $2,44 \text{ m/s}^2$  en la dirección y sentido de la bicicleta. Calcula cuándo y dónde alcanzará la moto a la bicicleta, y qué velocidad llevará en ese momento.

**Pista nº36** → cruce de dos vehículos con MRUA

### Ejercicio 36.

Dos objetos A y B están inicialmente en reposo, separados 15 m. El objeto A empieza a acelerar en línea recta dirigiéndose hacia B, con una aceleración de  $2,2 \text{ m/s}^2$ . El objeto B, al mismo tiempo, comienza a acelerar en línea recta con una aceleración de  $1,1 \text{ m/s}^2$  dirigiéndose hacia A. Determine cuándo y dónde se cruzan estos dos objetos, y la velocidad que lleva cada uno cuando lo hacen.

Alcance MRU

### Ejercicio 37.

Pedro e Ismael están corriendo en el parque, ambos con velocidad constante y con la misma dirección y sentido. En un momento dado, Ismael está 40,0 m delante de Pedro. Calcula en qué momento y en qué lugar Pedro alcanzará a Ismael, si Ismael corre con una velocidad de 7,50 m/s y Pedro lo hace con una velocidad de 9,25 m/s.

### Ejercicio 38.

Un cuerpo tiene una velocidad inicial de 2,00 m/s y una aceleración constante de  $3,00 \text{ m/s}^2$ .

a) Completa las siguientes tablas. Considera la posición inicial en el origen:

tiempo (s)	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
posición (m)					

tiempo (s)	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Velocidad (m/s)					

b) Dibuja las gráficas posición frente a tiempo y velocidad frente a tiempo.

### Ejercicio 39.

Un cuerpo está en reposo y comienza a moverse con una aceleración de  $3,500 \text{ m/s}^2$ .

a) Completa la siguiente tabla (considera que el cuerpo está inicialmente en el origen):

tiempo (s)	0,000	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
posición (m)						
velocidad (m/s)						

b) Dibuja las gráficas posición frente a tiempo y velocidad frente a tiempo.

### Ejercicio 40.

**Pista nº40,41** → tiro vertical. Fija correctamente el sistema de referencia y otorga el signo correspondiente a la aceleración de la gravedad ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$ )

Lanzamos verticalmente desde 25 m. de altura, hacia arriba, un objeto a  $20 \text{ m/s}$ . Calcular:

- a) Tiempo que está subiendo.
- b) Altura máxima.
- c) Tiempo total y tiempo que está bajando.
- d) Velocidad al llegar al suelo.
- e) Velocidad a 10 m. de altura.
- f) Altura a la que está cuando lleva una velocidad de  $22 \text{ m/s}$ .

### Ejercicio 41.

¿Con qué velocidad se ha de lanzar una piedra verticalmente hacia abajo, desde la boca de un pozo de 50 m. de profundidad, para que llegue al fondo en 2 segundos? ¿Con qué velocidad llegará al fondo? Se supone nula la resistencia del aire

### Ejercicio 42.

**Pista nº42** → el globo sube con MRU pero la piedra cae en caída libre con MRUA.

¿ Un globo sube con una velocidad constante de  $2 \text{ m/s}$ ., cuando se encuentra a 15 m. de altura respecto del suelo soltamos una piedra. Calcular el tiempo que tardará en llegar al suelo.

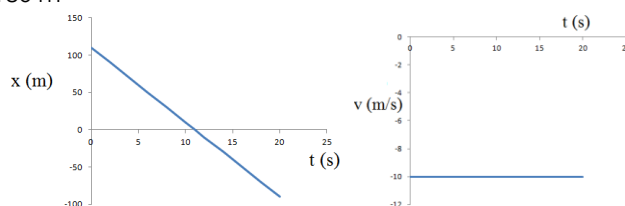
### Ejercicio 43.

A una altura de  $h$  metros del suelo se lanzan simultáneamente dos bolas con la misma velocidad, una verticalmente hacia arriba y la otra verticalmente hacia abajo. La primera llega al suelo 5s. más tarde que la segunda. Calcular:

- a) ¿Con qué velocidad fueron lanzadas las bolas?
- b) ¿Tiempo que está ascendiendo la primera bola?

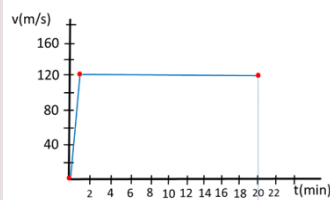
## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. 20 m/s
2. a) 10 m/s b) 36 km/h c) 50.000 cm/s d) 3 km/h
3. 3240 km
4. el b
5. 20 min
6. 8 horas
7. a)  $Xt = 14160 \text{ cm} = 141,6 \text{ m}$  b) 8,85 m/s
8. a) 4 cm/s b) 13,5 cm c)  $X = 4 \cdot t + 9,5 \text{ cm}$  d) 19,5 cm
9. a) 600 m b) 30 s
10. a) 300 m b) 15 s
11. a) 600 km b) 7,5 h
12. 15 km/h
13. 30 km
14. Motocicleta 840 km y la bici 160 km
15. 180 m
- 16.

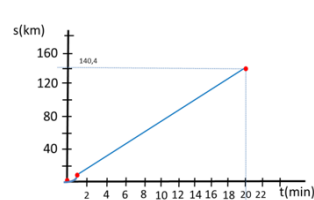


17. a) 1 m/s b) 0 m/s c) -4 m/s
18. a) AB; MRU; 10 m/s b) BC; MRU; -6 m/s c) CD; reposo; 0 d) DE; MRU; 1,33 m/s e) EF; MRU; -12 m/s f) FG; reposo; 0
19. a) 19,6 m/s<sup>2</sup> b) 8820 m
20. 3 h
21. a) -1,28 m/s<sup>2</sup> b) 32 m/s
22. a) 300 m/s b) 2250 m
23. a) 5 m/s<sup>2</sup> b) 62,5 m c) 55 m/s
24. 27,77 s
25. a) 3,6 km b) 140,4 km c)

Gráfica v-t:



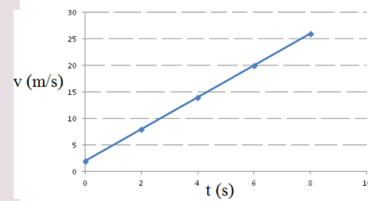
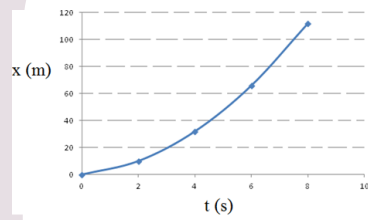
Gráfica s-t:



26. a) 166,83 m b) 108,6 km/h
27. a) -2,08 m/s<sup>2</sup> b) 16,68 m
28. a) 277,52 km/ b) 63,2 m
29. a) -0,193 m/s<sup>2</sup> b) 72 s
30. 60 m
31. 78,5 m
32. a) -34 m/s b) 4,9 s
33. -19,8 m/s
34. a) 5,83 m b) -10,7 m/s
35. 4,56 s; 25,4 m; 40 km/h
36. 3 s; 9,9 m desde A;  $V_a = 6,6 \text{ m/s}$   $V_b = -3,3 \text{ m/s}$
37. 23 s; 212 m más adelante de la posición de Pedro.
- 38.

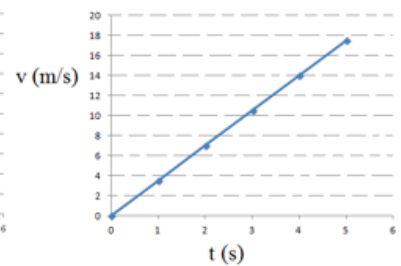
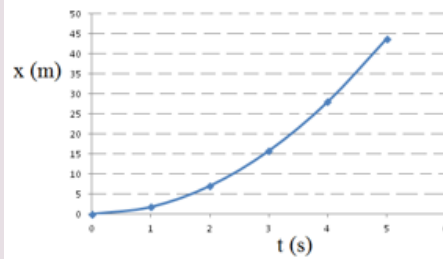
tiempo (s)	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
posición (m)	0,00	10,0	32,0	66,0	112

tiempo (s)	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
velocidad (m/s)	2,00	8,00	14,0	20,0	26,0



39.

tiempo (s)	0,000	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
posición (m) $= 0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 =$ $= \frac{1}{2} \cdot 3,500 \cdot t^2 =$ $= 1,750 \cdot t^2$	0,000	1,750	7,000	15,75	28,00	43,75
velocidad (m/s) $v = v_0 + a \cdot t =$ $= 3,500 \cdot t$	0,000	3,500	7,000	10,50	14,00	17,50



40. a) 2 s b) 45 m c) 5 y 3 s d) -30 m/s e) -10 m/s f) 16,2 m

41. -35 m/s

42. 1,97 s

43. a) 24,5 m/s b) 2,5 s

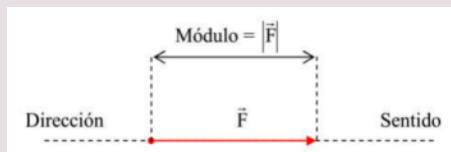
## LAS FUERZAS



## EJERCICIOS DE DINÁMICA

La dinámica estudia las fuerzas y sus efectos en los cuerpos.

Es importante que recuerdes las características de las fuerzas.



Se trata de una magnitud vectorial y por tanto tenemos que representarla con una flecha que nos indica el sentido hacia donde se dirige.

Se mide en Newton. (N)

Como son vectores a la hora de sumar o restar fuerzas tenemos que considerar su dirección.

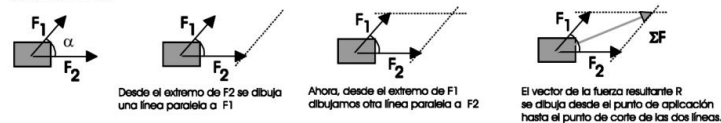
Fíjate bien en el resumen que tienes a la derecha.

**Fuerzas de igual dirección y sentido:**  $\vec{R} = \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

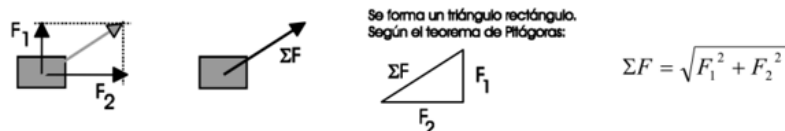
**Fuerzas de igual dirección y sentidos opuestos:**  $\vec{R} = \sum \vec{F} = \vec{F}_1 - \vec{F}_2$

**Fuerzas de diferentes direcciones:**  $\vec{R} = \sum \vec{F}$  se calcula gráficamente y numéricamente

Gráficamente:



Si las fuerzas son PERPENDICULARES (forman un ángulo de 90° entre ellas):



## Ejercicio 1.

Dos fuerzas iguales de 100 N están aplicadas sobre un mismo cuerpo formando un ángulo de 90° (perpendiculares). Averigua el módulo de la fuerza resultante y dibuja en un esquema su dirección y sentido.

## Ejercicio 2.

Dibuja las fuerzas que se indican a continuación, aplicadas siempre en el origen de coordenadas.

- Una fuerza de valor numérico 5 N, dirección horizontal y sentido hacia la derecha.
- Una fuerza igual a la anterior, pero de sentido opuesto.
- Una fuerza de valor numérico 10 N, dirección vertical y sentido hacia arriba.
- Una fuerza igual a la anterior, pero de sentido opuesto.

## Ejercicio 3.

Dos compañeras empujan una mesa en la misma dirección y sentido con sendas fuerzas de 110 N y 135 N. Halla la fuerza resultante con la que arrastran la mesa. Realiza un esquema en el que aparezcan dibujadas las dos fuerzas y la fuerza resultante.

## FUERZAS COTIDIANAS

**PESO** → fuerza con que un cuerpo atrae a otro cuerpo.

$$P = m \cdot g$$

En la tierra  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**NORMAL** → Debido a su peso, todo cuerpo apoyado sobre una superficie rígida ejerce una fuerza sobre ella. La superficie también ejerce sobre el objeto una fuerza (pero no es reacción en virtud de la tercera ley). Siempre perpendicular a la superficie de apoyo.

**ROZAMIENTO** → Fuerza de rozamiento es toda fuerza opuesta al movimiento.

$$F_r = \mu \cdot N$$

**TENSIÓN** → fuerza que aparece en cables y cuerdas

### Ejercicio 4.

Dibuja las fuerzas que se indican a continuación, aplicadas en el origen de coordenadas de los ejes XY:

- a) Una fuerza de módulo 6 N, de dirección vertical y sentido hacia abajo.
- b) Una fuerza igual que la anterior, pero de sentido opuesto.
- c) Una fuerza de módulo 7 N, dirección horizontal y sentido hacia la izquierda.
- d) Una fuerza de módulo 4 N y cuya dirección forma un ángulo de  $45^\circ$  con el eje X positivo.

### Ejercicio 5.

Cuatro amigos aplican cada uno una fuerza sobre un cajón, con las características que se detallan: la fuerza realizada por Mañas es hacia el norte y de módulo 400 N, la que realiza Joaquín es hacia el este y su módulo 300 N, Germán la aplica hacia el oeste con un módulo de 200 N y Jeremías una fuerza hacia el sur de 250 N

- a) Representa la situación a escala, nombrando cada una de las fuerzas.
- b) ¿Cuánto vale la suma de las fuerzas aplicadas por Mañas y Jeremías?
- c) ¿Cuánto vale la suma de las fuerzas aplicadas por Germán y Joaquín?
- d) Finalmente, ¿cuánto vale la fuerza neta sobre el cajón?

### Ejercicio 6.

La masa de un cuerpo es de 5 Kg. Sobre él actúan dos fuerzas en la misma dirección y sentido contrario, una hacia la derecha de 20 N y otra, hacia la izquierda, de 8 N.

- a) Haz un esquema del problema y calcula la fuerza resultante.
- b) Qué aceleración le comunicamos al cuerpo?

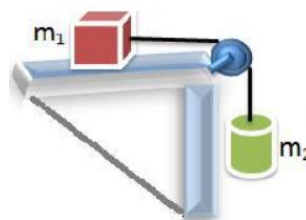
### Ejercicio 7.

Dibuja las fuerzas que actúan (tensión, rozamiento, peso y normal) en cada dibujo:

a)



b)



## LEYES DE NEWTON

Las leyes de Newton son 3;

- Ley de inercia.
- Ley fundamental de la dinámica.
- Ley de acción/reacción.

Para nuestros problemas tendrás que usar la segunda ley que dice que:

$$\sum F = m \cdot a$$

(m) masa en kilos

(a) aceleración en  $m/s^2$

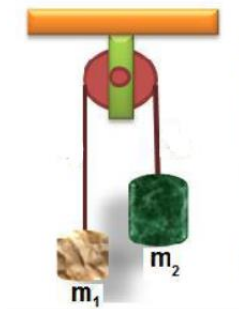
(F) fuerza en N

### RESOLUCIÓN PROBLEMAS CON VARIAS FUERZAS

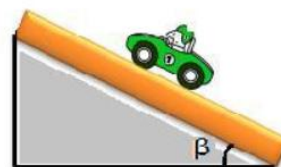
Cuando concurren varias fuerzas debemos resolver de la siguiente manera:

1. Dibujar fuerzas que intervienen en cada uno de los ejes.
2. Plantear para cada eje la expresión de la segunda ley de Newton.
3. Para ello, la suma de todas las fuerzas en ese eje deberá ser igual a  $m \cdot a$  de ese eje.

c)



d)



## LEYES DE NEWTON

### Ejercicio 8.

¿Qué aceleración le comunicamos al cuerpo del ejercicio 6?

### Ejercicio 9.

Si aceleramos un proyectil de 150 kg con una aceleración de  $3m/s^2$  ¿Con qué fuerza saldrá el proyectil?

### Ejercicio 10.

Para mover una carretilla cargada de minerales hemos necesitado una fuerza de 680 N. La carretilla se ha deslizado por una vía con una aceleración  $1,2m/s^2$ . Hallar la masa de la carretilla.

### Ejercicio 11.

Sobre un cuerpo actúan simultáneamente dos fuerzas de intensidades 3 N y 4 N. Si dichas fuerzas tienen la misma dirección y sentido, ¿cuál es la intensidad de la fuerza resultante?

### Ejercicio 12.

Un burro tira de una carreta con una fuerza de 75 N. no siendo suficiente el conductor se baja y empuja haciendo una fuerza de 20 N consiguiendo moverla la carreta, lleva 65 kg de nabos y el rozamiento le supone una merma de 37,5 N. Calcula la aceleración que adquiere y la velocidad después de 3 s.



**Pista 13, 14** → recuerda de cinemática como calcular distancia en un MRUA

### Ejercicio 13.

Sobre un cuerpo de 10 kg de masa, actúa una fuerza de 300 N durante 5 s . Hallar:

- a) La aceleración comunicada al cuerpo.
- b) Su velocidad al cabo de 5 s.
- c) El espacio recorrido por el cuerpo en esos 5 s.

### Ejercicio 14.

Sobre una masa de 2 t se aplica una fuerza de 200 N. Calcula la velocidad que alcanzará al cabo de un minuto si inicialmente estaba en reposo.

### Ejercicio 15.

Una fuerza de 100 N es capaz de mover una carga de 20 kg, si el rozamiento con la superficie de contacto es de 15 N calcula el espacio recorrido tras 15 segundos y la velocidad alcanzada.

### Ejercicio 16.

Al aplicar durante 2 segundos una fuerza a un cuerpo de 5 kg inicialmente en reposo, este alcanza una velocidad de 6 m/s. Calcula el valor de dicha fuerza.

### Ejercicio 17.

Calcular el valor de la fuerza que hace un levantador de pesas cuando levanta 150 kg en los siguientes casos:

- a) Cuando eleva las pesas a velocidad constante.
- b) Cuando eleva las pesas con una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$  .
- c) Cuando baja las pesas con una aceleración de  $4 \text{ m/s}^2$

### Ejercicio 18.

Calcula la fuerza que debe realizar un pistón neumático para levantar una carga de 1200 N en los siguientes casos:

- a) Si sube la carga con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$
- b) Si realiza la acción a la velocidad constante de  $3 \text{ m/s}$ .

### Ejercicio 19.

Un cuerpo de 20 kg se mueve con aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$  gracias a la acción de una fuerza de 18.000 N.

- a) Calcula el rozamiento que experimenta el cuerpo con la superficie de contacto.
- b) La velocidad que alcanza pasados 13 segundos.

**Pista nº17** → fíjate que cuando dice velocidad constante, la aceleración es nula.

**Pista nº 20** → recuerda que el rozamiento siempre es en sentido contrario al movimiento.

### Ejercicio 20.

Calcular la aceleración que adquiere un cuerpo de 20 kg de masa, situado sobre una superficie horizontal, al aplicarle una fuerza horizontal de 300 N, en los siguientes casos:

- a) El objeto está sobre ruedas y el rozamiento es despreciable.
- b) La fuerza de rozamiento entre las superficies en contacto es de 100 N.

### Ejercicio 21.

Alguna vez habrás visto en un espectáculo o un vídeo el truco de tirar de un mantel sin que los objetos que están encima caigan al suelo. Explica este hecho mediante la ley de la inercia.

### Ejercicio 22.

Aplicas una misma fuerza a dos carritos, A y B, que contienen diferentes productos: A adquiere una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ , y B, una de  $4 \text{ m/s}^2$ :

- a) ¿Cuál de los dos carritos tiene más masa?
- b) ¿Qué relación existe entre las masas de ambos?

**Pista 23** → lee despacio los enunciados. Es muy frecuente equivocarse por leer rápido.

### Ejercicio 23.

Indica cuáles de estos enunciados son verdaderos y redacta los falsos de forma correcta:

- a) La aceleración de un cuerpo es inversamente proporcional a la fuerza ejercida sobre él y directamente proporcional a su masa.
- b) Si a un cuerpo en reposo se le aplica una fuerza, inicia un movimiento acelerado.
- c) La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza ejercida sobre él e inversamente proporcional a su masa.
- d) Un cuerpo que se desplaza con movimiento rectilíneo y velocidad constante por el espacio vacío está sometido a la acción de una fuerza.
- e) La fuerza ejercida sobre un cuerpo es directamente proporcional a la masa del cuerpo y a la aceleración que le produce.
- f) La fuerza aplicada a un cuerpo y la aceleración que le produce siempre tienen la misma dirección y sentido.
- g) Si a un cuerpo que se desplaza con movimiento rectilíneo y velocidad constante se le aplica una fuerza en la misma dirección y sentido de su movimiento, aumentará su velocidad.

h) Si a un cuerpo que se desplaza con movimiento rectilíneo y velocidad constante se le aplica una fuerza en la misma dirección y sentido de su movimiento, disminuirá su velocidad.

**Pista 24** → cuidado con las unidades.

#### Ejercicio 24.

Calcula la fuerza horizontal que se está aplicando a un cuerpo de 25 kg de masa que se desplaza con velocidad constante de 25 km/h sobre una superficie horizontal.

#### Ejercicio 25.

El extremo de una gran manguera contra incendios tiene normalmente un asa para que los bomberos puedan agarrarla fuertemente debido a que, cuando sale el chorro de agua, la manguera retrocede. Explica estos hechos de acuerdo con la tercera ley de Newton. Identifica las fuerzas de acción y de reacción.

#### Ejercicio 26.

Indica si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas y escribe en tu cuaderno de forma correcta aquellas que consideres que son falsas:

- a) La segunda ley de Newton afirma que las fuerzas se presentan por parejas.
- b) Las fuerzas de acción y reacción tienen la misma dirección y sentido.
- c) Las fuerzas de acción y reacción se ejercen sobre un mismo cuerpo.
- d) Las fuerzas de acción y reacción nunca pueden anularse.
- e) A la fuerza de acción  $P$  con la que la Tierra atrae a un cuerpo le corresponde una fuerza de reacción  $P'$  ejercida por el cuerpo sobre la Tierra.

#### Ejercicio 27.

**Pista 27** → dibuja todas las fuerzas y aplica Newton en cada eje.

Un bloque de 5 kg de masa se mueve con una aceleración de  $2,5 \text{ m/s}^2$  por una mesa horizontal. Averigua:

- a) Calcula la fuerza ejercida sobre el bloque sin tener en cuenta ninguna fuerza de rozamiento.
- b) Suponiendo que existiera una fuerza de rozamiento entre el cuerpo y el plano de intensidad 2 N, ¿Cuál es el valor resultante de la fuerza ejercida sobre el bloque?
- c) Sabiendo que la fuerza de rozamiento es  $F_r = \mu N$ , siendo  $\mu$  el coeficiente de rozamiento y  $N$  la normal. Halla el coeficiente de rozamiento.

### Ejercicio 28

Un cuerpo de masa 100 kg que se mueve a una velocidad de 30 m/s se para después de recorrer 80 m en un plano horizontal con rozamiento. Calcula el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano.

### Ejercicio 29

a) Halla el tiempo que ha actuado una fuerza de 120 N sobre un cuerpo de 20 kg de masa si el cuerpo que inicialmente estaba en reposo se mueve ahora a una velocidad de 10 m/s y sabemos que el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es  $\mu=0,3$ .

b) ¿Qué fuerza deberíamos haber aplicado si hubiéramos querido llegar a la misma velocidad pero en la mitad de tiempo?

### Ejercicio 30

Un cuerpo de masa 30 kg se mueve en un instante dado a una velocidad de 4 m/s por un plano horizontal en el que el coeficiente de rozamiento es  $\mu=0,2$ .

a) Calcula la fuerza F que debemos aplicar en contra del movimiento si queremos que se pare 2 metros más allá, y el tiempo que tarda en pararse.

b) Si una vez parado aplicamos la misma fuerza F pero ahora a favor del movimiento, ¿cuánto espacio recorrerá antes de recuperar la velocidad inicial de 4 m/s?

### Ejercicio 31.

Un cohete de masa 8000 kg se eleva desde el suelo recorriendo una distancia de 500 metros en 10 segundos con movimiento acelerado.

a) ¿cuál es la fuerza producida por los motores?

b) ¿cuánto tarda en caer a la superficie si en ese instante los motores sufren una avería y se paran?

### Ejercicio 32.

Hou Zhihui fue la mujer que batió el récord mundial de Arrancada en 2021 con una barra que cargaba 96 kg, ¿cuál fue la fuerza mínima que tuvo que aplicar para conseguir levantarla?

### Ejercicio 33.

En cierto planeta se midió con un dinamómetro el peso de una masa de 9 kg y se obtuvo un valor de 108 N. ¿Cuál es el valor de g en ese planeta?

**Pista 32** → aplicación del concepto de peso.

### Ejercicio 34.

En el cuadro aparece información acerca de algunos seres que viven en distintos planetas:  
Ser Masa (kg) Peso (N)

Ser	Masa (kg)	Peso (N)
A	10	98
B	40	80
C	10	200
D	20	40

- a) ¿Cuál de ellos vive en la Tierra?
- b) ¿Qué dos seres viven en el mismo planeta?
- c) ¿Cuál sería el peso de cada uno en la Tierra?
- d) ¿Cuál sería su masa en la Tierra?

### Ejercicio 35.

Un cuerpo tiene una masa de 60 kg.

- a) Averigua su peso en la superficie de la Luna, donde  $g = 1,6 \text{ m/s}^2$ .
- b) ¿Cuál es su peso en la superficie de Neptuno, donde  $g = 11,2 \text{ m/s}^2$ ?

## PALANCAS

Palancas: ¿te acuerdas de la ecuación para resolver palancas?

$$P \cdot Bp = R \cdot Br$$

Donde

P es potencia (N)

Bp brazo potencia (m). Longitud desde el fulcro hasta donde se hace la fuerza P.

R es resistencia (N) lo que quieres levantar.

Br desde el fulcro al punto donde se sitúa la resistencia.

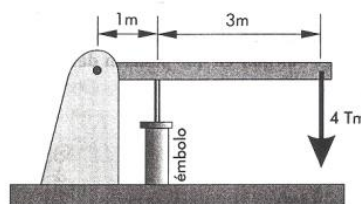
### Ejercicio 36.

Una persona de 60Kg y otra de 40Kg están sentadas en un balancín de un parque, de forma que la primera lo está a 2m del punto de apoyo de la barra.

¿A qué distancia del punto de apoyo debe situarse la segunda persona para que el balancín esté en equilibrio. Dibujar el esquema

### Ejercicio 37.

El mecanismo de la figura debe levantar el peso de 4Tm. ¿Qué tipo de palanca es? Calcular la fuerza que se debe ejercer en el émbolo para lograrlo.



Recuerda que hay 3 géneros o grados de palancas.

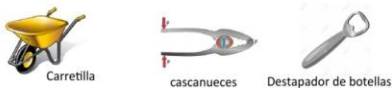


Ejemplos de palancas de primer grado



Segundo grado (carretilla, cascanueces,...)

Ejemplos de palancas de segundo grado



Tercer grado (pinzas de depilar, martillo, caña de pescar,...)

Ejemplos de palancas de tercer grado



### Ejercicio 38.

Calcular la longitud de una palanca de primer género con la que queremos levantar un peso de 500N, situado a 6m del punto de apoyo, para ello se aplica una fuerza de 200 N.

### Ejercicio 39.

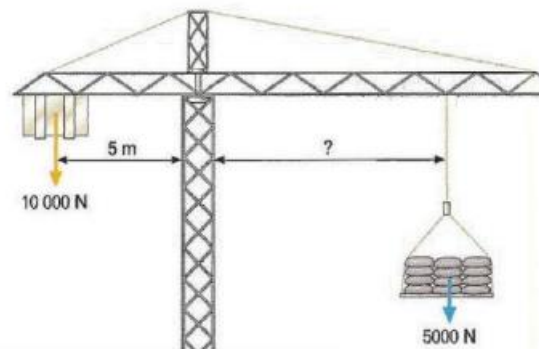
Con una palanca de 2º género de 10m de longitud, levantamos una carga de 1700 N haciendo un esfuerzo de 700 N. Dibujar la misma y hallar la distancia desde el peso hasta el punto de apoyo.

### Ejercicio 40.

Utilizando una palanca de 3er género se levanta un peso de 300N haciendo una fuerza de 700 N situada a 4m del punto de apoyo. Dibujar la misma y hallar la longitud de la palanca.

### Ejercicio 41.

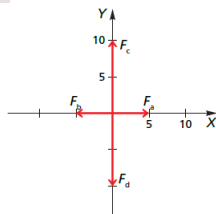
Según el dibujo, a qué distancia ha de estar la carga para que esté en equilibrio.



## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. 141,4 N

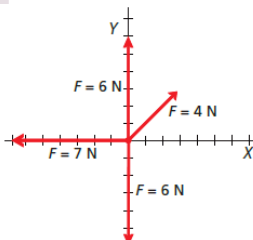
2.



3.

El módulo de la fuerza resultante será la suma de ambos módulos,  $F = 110 + 135 = 245 \text{ N}$ .

4.



5.

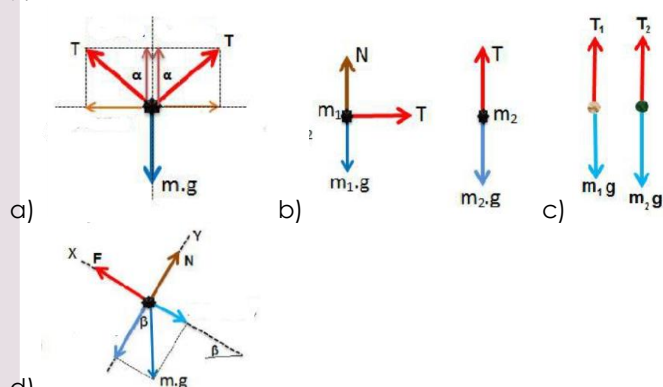
b) 150 N hacia norte c) 100 N hacia este d) 180,3 N

6.

$F_2 = 8 \text{ N}$   $F_1 = 20 \text{ N}$

12 N a la derecha

7.



d)

8.  $2,4 \text{ m/s}^2$

9. 450 N

10. 566,7 kg

11. 7 N

12.  $0,88 \text{ m/s}^2$ ;  $2,65 \text{ m/s}$

13. a)  $30 \text{ m/s}^2$  b)  $150 \text{ m/s}$  c) 375 m

14. 6 m/s

15.  $63,75 \text{ m/s}$ ; 478,12 m

16. 15 N

17. a) 1470 N b) 1620 N c) 870 N

18. a) 1444,79 N b) 1200 N

19. a) 17.960 N b) 26 m/s

20. a)  $15 \text{ m/s}^2$  b)  $10 \text{ m/s}^2$

21. Los objetos que están encima del mantel, debido a la inercia, conservan su estado de reposo. Si el mantel se retira rápidamente, los objetos no son arrastrados, sino que caen sobre la mesa.

22. Para una misma fuerza aplicada, la aceleración que adquiere el cuerpo es inversamente proporcional a la masa del mismo. Puesto que el carrito A adquiere una menor aceleración, su masa será mayor.

Concretamente, si la aceleración de B es el doble que la de A, la masa de A será el doble que la de B, es decir:

$$m_A = 2 \times m_B$$

23. a)F b)V c)V d)F e)V f)V g)V h)F

24. Ninguna ( $v = \text{cte} \rightarrow a = 0$ )

25. La presión del agua empuja el chorro con fuerza hacia adelante. A su vez, el agua que sale del chorro ejerce una fuerza igual y en sentido contrario, es decir, hacia atrás. Por eso el bombero tiene que apoyarse bien en el suelo y sujetar con fuerza la manguera; de lo contrario caería hacia atrás.

26. a)F b)F c)F d)V e)V

27. a) 10 N b)8 N c)0,04

28. 0,57

29. a) 3,3 s b) 181,2 N

30. a) 61,2 N b) 100 m

31. a) 158400 N b) 24,56 s

32. 940,8 n

33. 12 m/s<sup>2</sup>

34. a) A b)By D c)392 y196 N d)la misma que en su planeta

35. a) 96 N b) 672 N

36. 3 m

37. 16 T

38. 21 m

39. 4,1 m

40. 9,3 m

41. 10 m





## EJERCICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica es la forma de energía que más se usa por parte del hombre. Gracias a ella podemos desarrollar grandes máquinas y dispositivos de gran utilidad para nuestra sociedad.

### FUERZAS Y CARGAS ELÉCTRICAS

La fuerza eléctrica o Ley de Coulomb viene dada por la expresión:

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Donde  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{C}^{-2}$  (en vacío y aire)

Los protones y los electrones son partículas cargadas eléctricamente, su carga es la misma pero de sentido contrario, es decir, el electrón tiene una carga de  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  y los protones de  $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

Recuerda también como se electrizaran los cuerpos:

- a) Frotamiento
- b) Contacto
- c) Inducción

## ENERGÍA ELÉCTRICA 3ºESO

### FUERZAS Y CARGAS ELÉCTRICAS

#### Ejercicio 1.

Tenemos dos cargas eléctricas, una de  $+3 \text{ C}$  y una de  $-2 \text{ C}$ , separadas a una distancia de 3 metros. Calcular la fuerza que existe entre ambas cargas.

#### Ejercicio 2.

Tenemos una carga de  $6 \times 10^{-6} \text{ C}$  ( $q_1$ ) que se encuentra a 2 metros de distancia de una carga de  $4 \times 10^{-6} \text{ C}$  ( $q_2$ ). Entonces, ¿cuál es la magnitud de fuerza entre estas dos cargas?

#### Ejercicio 3.

Tenemos una carga de  $3 \times 10^{-6} \text{ C}$  ( $q_1$ ) y otra carga de  $-8 \times 10^{-6} \text{ C}$  ( $q_2$ ) a una distancia de 4 metros. ¿Cuál es la magnitud de fuerza de atracción que existe entre ambas?

#### Ejercicio 4.

Determinar la fuerza que actúa entre dos cargas eléctricas  $1 \times 10^{-6} \text{ C}$  ( $q_1$ ) y otra carga de  $2,5 \times 10^{-6} \text{ C}$  ( $q_2$ ), que se encuentran en reposo y en el vacío a una distancia de 5 centímetros. Recuerda llevar los centímetros a metros, siguiendo el Sistema Internacional de medidas.

#### Ejercicio 5.

Cada una de las frases siguientes contiene un error. Corrígelo y explícalo razonadamente:

- a) Al aumentar la carga de los cuerpos, disminuye la fuerza de atracción entre ellos.
- b) Al aumentar la distancia que separa dos cuerpos cargados, aumenta la fuerza entre ellos.
- c) Tenemos dos cuerpos con el mismo tipo de carga eléctrica. Si cambia el signo de la carga de ambos, los cuerpos se atraen.

#### Ejercicio 6.

¿Cuántos electrones suman una carga de  $-30 \mu\text{C}$ ?

#### Ejercicio 7.

Sabiendo que el ion hierro (III) tiene una carga eléctrica equivalente a 3 protones, expresa su carga en culombios.

### Ejercicio 8.

Completa el siguiente párrafo.

La \_\_\_\_\_ entre dos cargas eléctricas es  
\_\_\_\_\_ proporcional al \_\_\_\_\_ de las  
cargas e  
inversamente \_\_\_\_\_ al cuadrado de la  
\_\_\_\_\_ que las separa.

### Ejercicio 9.

a) Calcula con qué fuerza se repelen 2 cargas eléctricas de +12 mC y +4 mC situadas en el vacío a una distancia de 4 mm.

La constante de proporcionalidad de la ley de Coulomb en el vacío es  $9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{C}^{-2}$ .

b) Determina la fuerza eléctrica existente entre las 2 cargas del ejercicio anterior si se encontraran inmersas en etanol.  $K=3,5 \cdot 10^8 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{C}^{-2}$ .

### Ejercicio 10.

Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Una varilla de plástico con carga positiva aumenta su carga si pierde electrones.
- b) Una varilla de vidrio frotada con un paño de seda adquiere una carga negativa de  $7,5 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
- c) Los cuerpos cargados positivamente carecen de electrones.
- d) La carga eléctrica total de un sistema aislado no varía.

### Ejercicio 11.

Si un cuerpo adquiere una carga de  $-0,02 \mu\text{C}$ , ¿ha ganado o ha perdido electrones? ¿Cuántos?

### Ejercicio 12.

El núcleo del átomo de helio tiene dos protones y dos neutrones; expresa su carga eléctrica en mC.

### Ejercicio 13.

Al frotar con un paño un cuerpo eléctricamente neutro, este último adquiere una carga eléctrica neta de +5 mC. Calcula cuántos electrones se han transferido entre ellos y en qué sentido (cuál es el cuerpo que cede electrones).

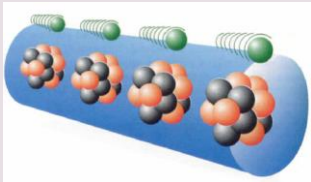
### Ejercicio 14.

Calcula la carga eléctrica (con su signo) del núcleo de un átomo de uranio. ( $Z=92$ )

Recuerda qué partículas tienen carga.

## MAGNITUDES ELÉCTRICAS

**CORRIENTE ELÉCTRICA** → el movimiento de los electrones se denomina corriente eléctrica.



Son **conductores** aquellos materiales que permiten el paso de electrones, y **aislantes** aquellos que no lo permiten.

Los **receptores** son los aparatos que aprovechan la energía de las cargas para transformarla en otro tipo de energía que más nos conviene

Los **generadores** aportan energía a los electrones y son los responsables de que se muevan.

**FUERZA ELECTROMOTRIZ (f.e.m.):** Es la fuerza necesaria para trasladar los electrones desde el polo positivo y depositarlos en el polo negativo de un generador eléctrico. Su unidad es el VOLTIO (V).

**POTENCIAL ELÉCTRICO o VOLTAJE:** Se dice que un cuerpo cargado posee una energía o potencial. Su unidad es el VOLTIO (V). Por tanto la **DIFERENCIA DE POTENCIAL (d.d.p.)** es la diferencia de potencial eléctrico o de energía entre dos puntos. También se le llama **TENSIÓN o VOLTAJE**. Su unidad es el VOLTIO (V).

**RESISTENCIA ELÉCTRICA:** Es la oposición que ofrece un cuerpo al paso de la corriente eléctrica. Se representa por la letra (R) y su unidad es el OHMIO ( $\Omega$ )

La resistencia dependerá de la longitud del conductor, de la sección y de la resistividad (propiedad del conductor)

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

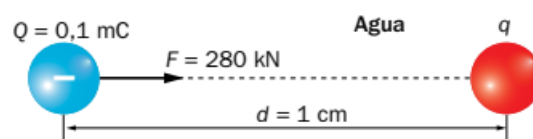
### Ejercicio 15.

Indica cómo varía la fuerza eléctrica entre dos cargas, Q y q, en el vacío y a una distancia d si:

- Duplicamos el valor de una de las cargas.
- Las acercamos a una distancia d/2.
- Duplicamos el valor de las dos cargas y las situamos a una distancia 2 · d.
- Las situamos en un medio cuya constante K es 3,6 veces menor que la constante K en el vacío.

### Ejercicio 16.

Observa la figura y determina el signo de la carga q y su valor, expresado en mC.



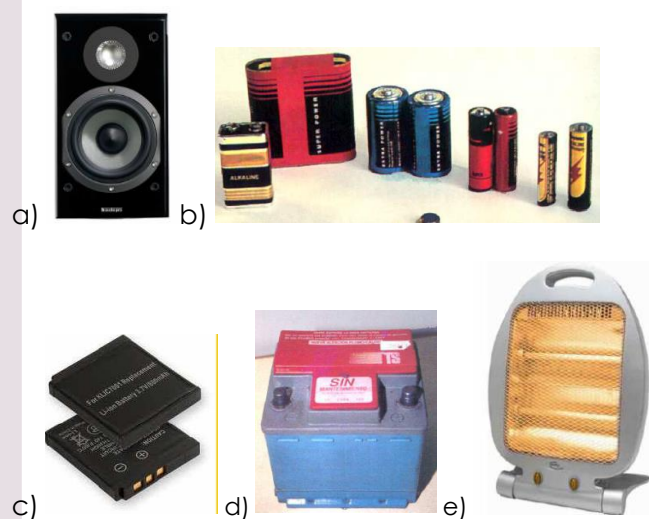
## MAGNITUDES ELÉCTRICAS Y CORRIENTE ELÉCTRICA

### Ejercicio 17.

¿Qué ocurrirá si utilizamos un hilo de goma para unir el primero y el último disco de una pila de Volta? ¿Circulará la corriente eléctrica al cerrar el circuito?

### Ejercicio 18.

De entre las siguientes imágenes decide cuáles son receptores y cuáles generadores de corriente eléctrica.



**INTENSIDAD DE CORRIENTE:** Es la cantidad de carga eléctrica (en culombios) que circula por un conductor en cada segundo. La intensidad se representa por  $I$  y se mide en amperios (A).

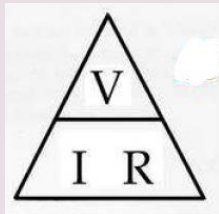
1 amperio equivale al paso de 1 Culombio por segundo. el amperio es una unidad muy grande, se suele usar más a menudo el miliamperio (mA).

$$1A = 1C / 1s$$

$$1C = 6 \cdot 242 \cdot 10^{18} e^{-}$$

## LEY DE OHM

La ley de Ohm relaciona la  $V$ ,  $I$ , y  $R$  de la siguiente forma:



## POTENCIA ELÉCTRICA:

La potencia eléctrica es la cantidad de energía que un elemento, un electrodoméstico, consume en un determinado momento para poder funcionar. Se mide en vatios (w)

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = V \cdot I$$

## ENERGIA CONSUMIDA

La energía consumida por un receptor podemos calcularla con:

$$E = P t$$

Como todas las energías se mide en julios.

$$1 \text{ Kwh} = 1000 \times 3600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ J}$$



### Ejercicio 19.

Ejemplo 1: Una bombilla tiene la siguiente indicación: 220V – 100W. Calcula su resistencia.

### Ejercicio 20.

Calcula el consumo energético de una bombilla de 60 W al tenerla conectada media hora.

### Ejercicio 21.

Calcula cuánto costará tener encendido toda la noche (8 horas) un radiador de 2.500 W sabiendo que el coste del Kwh es de 2'80 euros.

### Ejercicio 22.

Calcula la intensidad de corriente  $I$  en Amperios, que circula por un hilo conductor por el que han pasado 8 trillones de electrones en 4 segundos

### Ejercicio 23.

Por un conductor circula una corriente de 1,5 A durante 5 min. Calcular carga que circula (culombios).

### Ejercicio 24.

Por un conductor circula una corriente de 0,5 A y la carga que pasa por sección es de 200 C. ¿Cuánto tiempo circula la corriente?

### Ejercicio 25.

El haz de electrones de una pantalla de T.V. tiene una intensidad de 0,25 A. Calcular la carga que circula en:

- a) 10 s.
- b) 2 minutos
- c) 1 hora

### Ejercicio 26.

Por un conductor circula una corriente de 1,5 A y en sus extremos hay un voltaje de 90 volt. Calcular:

- a) La carga que circula en 5 minutos.
- b) La resistencia del conductor.

### Ejercicio 27.

¿Qué intensidad pasará a través de un conductor de aluminio de 1 Km de longitud y 3 mm<sup>2</sup> de sección, cuando se le aplique una d.d.p. de 50V?  
Dato  $\rho_{Al} = 2,65 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$

### Ejercicio 28.

Un conductor metálico de 2 m. de largo y 2 mm<sup>2</sup> de sección se conecta a 60 V y por él circula 0,2 A. Calcular: a) R b)  $\rho$













## CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Para indicar los elementos de un circuito usamos una serie de simbología.

Echa un vistazo al cuadro.

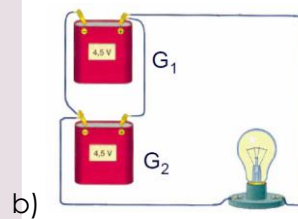
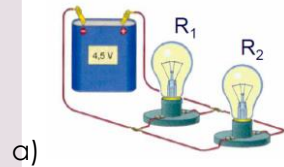
## CIRCUITOS ELÉCTRICOS

OPERADORES	SÍMBOLO
 PILA	
 LÁMPARA	
 INTERRUPTOR	
 CONMUTADOR	
 PULSADOR	

OPERADORES	SÍMBOLO
 MOTOR	
 ZUMBADOR	
 LED	
 RESISTENCIA	
 CONEXIÓN	
 CRUCE	

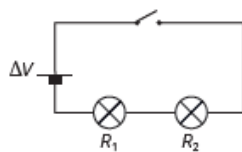
### Ejercicio 29.

Elabora el esquema de símbolos (circuito eléctrico) correspondiente a esta foto:

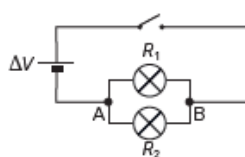


## CIRCUITOS SERIE Y PARALELO

### Circuito en serie

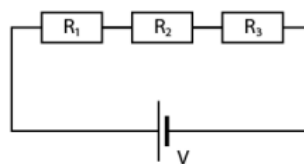


### Circuito en paralelo



## CIRCUITOS SERIE Y PARALELO

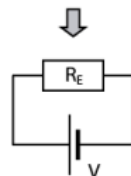
### Asociación serie.



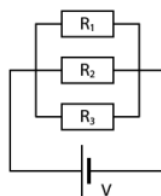
$$R_E = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I_T$$

$$V_1 + V_2 + V_3 = V_T$$



### Asociación paralelo.

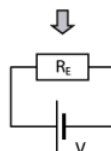


$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Recuerda que para calcular  $R_E$  hay que invertir el resultado de esta fórmula.

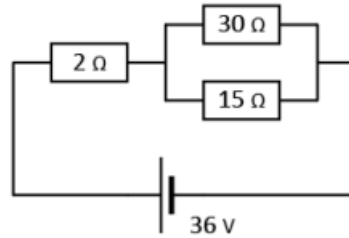
$$V_1 = V_2 = V_3 = V_T$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_T$$



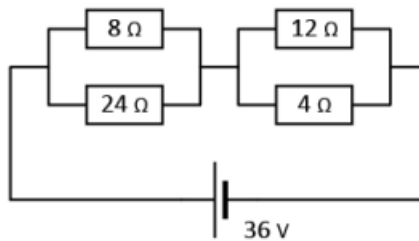
### Ejercicio 30.

Calcula la resistencia total equivalente y la intensidad total en el siguiente circuito.



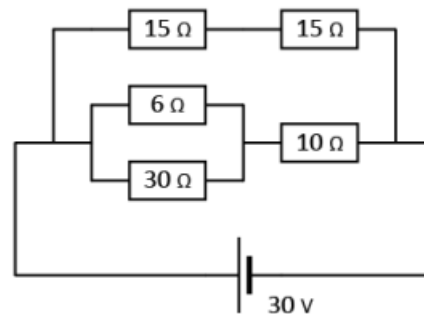
### Ejercicio 31.

Calcula la resistencia total equivalente y la intensidad total en el siguiente circuito.



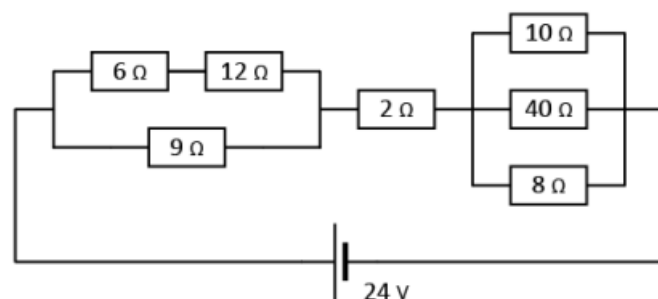
### Ejercicio 32.

Calcula la resistencia total equivalente y la intensidad total en el siguiente circuito.



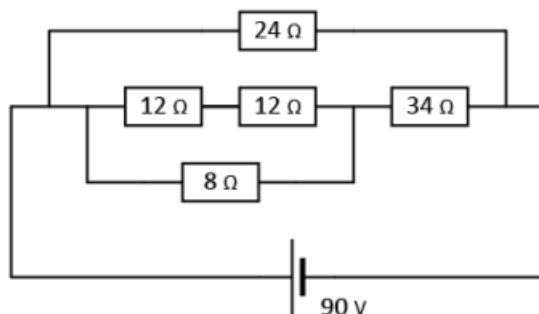
### Ejercicio 33.

Calcula la resistencia total equivalente y la intensidad total en el siguiente circuito.



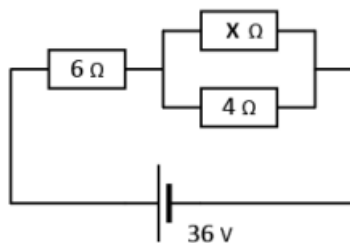
#### Ejercicio 34.

Calcula la resistencia total equivalente y la intensidad total en el siguiente circuito.



#### Ejercicio 35.

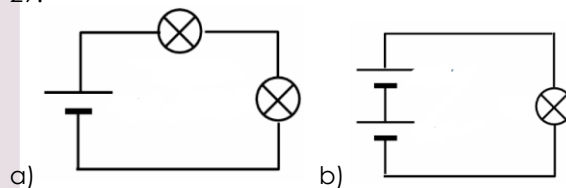
Calcula el valor de la resistencia X para que la intensidad total que circula sea 4A



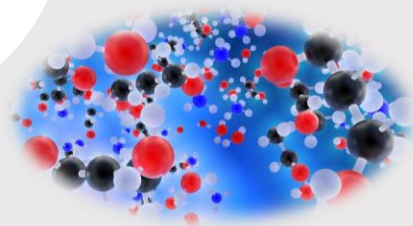


## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1.  $F = -6 \cdot 10^9 \text{ N}$
2.  $F = 54 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
3.  $F = -13,5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
4.  $F = 9 \text{ N}$
5. a) a) Al aumentar la carga de los cuerpos, aumenta la fuerza de atracción entre ellos.  
b) Al aumentar la distancia que separa dos cuerpos cargados, disminuye la fuerza entre ellos.  
c) Tenemos dos cuerpos con el mismo tipo de carga eléctrica. Si cambia el signo de la carga de ambos, los cuerpos se repelen.
6.  $1,88 \cdot 10^{14}$  electrones
7.  $4,8 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
8. fuerza; directamente; producto; proporcional
9. a)  $2,7 \cdot 10^4 \text{ N}$  b)  $1,1 \cdot 10^3 \text{ N}$
10. a) V b) F (no es múltiplo de la carga electrónica) c) F d) V
11. Gana electrones.  $1,25 \cdot 10^{11}$  electrones
12.  $3,2 \cdot 10^{-16} \text{ mC}$
13.  $3,12 \cdot 10^6$  electrones. Del cuerpo al paño.
14.  $1,47 \cdot 10^{-17} \text{ C}$
15. a) se duplica b) cuatro veces mayor c) no varía d) se hace 3,6 veces mayor
16.  $2,5 \text{ mC}$
17. La goma es aislante, por lo que no conducirá la corriente.
18. Receptores: a; e; f. Generadores: b; c; d; g; h.
19.  $484 \Omega$
20.  $108 \text{ KJ}$
21.  $56 \text{ €}$
22.  $0,32 \text{ A}$
23.  $450 \text{ C}$
24. 6 min y 40 s
25. a)  $2,5 \text{ C}$  b)  $30 \text{ C}$  c)  $900 \text{ C}$
26. a)  $450 \text{ C}$  b)  $60 \Omega$
27.  $5,66 \text{ A}$
28. a)  $300 \Omega$  b)  $3 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$
- 29.



30.  $12 \Omega$ ;  $3 \text{ A}$
31.  $9 \Omega$ ;  $4 \text{ A}$
32.  $10 \Omega$ ;  $3 \text{ A}$
33.  $12 \Omega$ ;  $2 \text{ A}$
34.  $15 \Omega$ ;  $6 \text{ A}$
35.  $12 \Omega$



## FORMULACIÓN INORGÁNICA

Formulación iones y sustancias  
simples  
Formulación binaria

### FORMULACIÓN 3ºESO

#### FORMULACIÓN INORGÁNICA

##### Ejercicio 1.

Determina los n.o. de los elementos de los siguientes compuestos químicos:

a)  $\text{H}_2\text{O}$ , b)  $\text{AlCl}_3$ , c)  $\text{BaH}_2$ , d)  $\text{Na}_2\text{O}$ , e)  $\text{KOH}$  y f)  $\text{SO}_4^{2-}$ .

##### Ejercicio 2.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

a)  $\text{I}_2$ ; b)  $\text{Xe}$ ; c)  $\text{Pt}$ ; d)  $\text{O}_2$ ; e)  $\text{Br}_2$ ; f)  $\text{Rn}$ ; g)  $\text{O}_3$ ; h)  $\text{N}_2$ ; i)  $\text{Pd}$ ; j)  $\text{C}$ .

##### Ejercicio 3.

Formula las siguientes sustancias:

a) hidrógeno; b) nitrógeno; c) neón; d) oro; e) cloro; f) oxígeno; g) diamante; h) ozono; i) argón; j) estroncio.

##### Ejercicio 4.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

a)  $\text{MgH}_2$ ; b)  $\text{FeH}_3$ ; c)  $\text{PbH}_2$ ; d)  $\text{KH}$ ; e)  $\text{AlH}_3$ ; f)  $\text{BaH}_2$ ; g)  $\text{PbH}_4$ ; h)  $\text{SnH}_4$ ; i)  $\text{LiH}$ ; j)  $\text{CoH}_2$ .

##### Ejercicio 5.

Formula las siguientes sustancias:

a) plumbano; b) hidruro de níquel(II);  
c) hidruro de paladio(4+); d) hidruro de oro(3+);  
e) hidruro de litio; f) dihidruro de calcio;  
g) tetrahidruro de estaño; h) aluminano;  
i) hidruro de plata; j) hidruro de cadmio.

##### Ejercicio 6.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

a)  $\text{F}_2$ ; b)  $\text{Kr}$ ; c)  $\text{Ti}$ ; d)  $\text{H}_2\text{S}$ ; e)  $\text{AlH}_3$ ; f)  $\text{HBr}$ ;  
g)  $\text{SnH}_4$ ; h)  $\text{HCl}$ ; i)  $\text{H}_2\text{S}$ ; j)  $\text{H}_2\text{Se}$ .

##### Ejercicio 7.

Formula las siguientes sustancias:

a) ácido fluorhídrico; b) nitrógeno; c) radón;  
d) ácido sulfhídrico; e) hidruro de estroncio;  
f) dihidruro de cesio; g) sulfano; h) ácido bromhídrico;  
i) ácido selenhídrico; j) ácido telurhídrico.

### Ejercicio 8.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a) HCl; b) PH<sub>3</sub>; c) CH<sub>4</sub>; d) H<sub>2</sub>Se; e) HBr; f) HBr;  
g) SiH<sub>4</sub>; h) PbH<sub>4</sub>; i) CrH<sub>3</sub>; j) NH<sub>3</sub>; k) SrH<sub>2</sub>.

### Ejercicio 9.

Formula las siguientes sustancias:

- a) yoduro de plata; b) cloruro de cesio;  
c) arseniuro de hierro(III); d) fosfuro de tripotasio;  
e) difluoruro de cobalto; f) monoyoduro de cobre;  
g) monosulfuro de plomo; h) monosulfuro de hierro;  
i) diseleniuro de platino; j) trifluoruro de aluminio;  
k) nitruro de cobalto(III); l) dibromuro de magnesio;  
m) tritelururo de dialuminio; n) dibromuro de mercurio;  
ñ) telururo de níquel(II).

### Ejercicio 10.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a) BrF<sub>3</sub>; b) As<sub>2</sub>S<sub>5</sub>; c) OF<sub>2</sub>; d) Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>; e) O<sub>7</sub>Br<sub>2</sub>;  
f) CS<sub>2</sub>; g) SiSe<sub>2</sub>; h) O<sub>7</sub>I<sub>2</sub>.

### Ejercicio 11.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a) PF<sub>3</sub>; b) As<sub>2</sub>S<sub>5</sub>; c) O<sub>5</sub>I<sub>2</sub>; d) AsI<sub>3</sub>; e) SbCl<sub>5</sub>; f) Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>;  
g) NiCl<sub>2</sub>; h) AsBr<sub>5</sub>.

### Ejercicio 12.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a) CuOH; b) FeI<sub>3</sub>; c) Pb(OH)<sub>4</sub>; d) HF;  
e) KH; f) Au<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; g) CS<sub>2</sub>; h) Pb(OH)<sub>2</sub>.

### Ejercicio 13.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a) Ba(OH)<sub>2</sub>; b) Fe(OH)<sub>2</sub>; c) Sn(OH)<sub>2</sub>; d) NaOH;  
e) Co; f) Pt(OH)<sub>2</sub>; g) MgO; h) Ni(OH)<sub>3</sub>.

#### Ejercicio 14.

Formula las siguientes sustancias:

- a) hidróxido de níquel(II); b) hidróxido de litio;
- c) estibano; d) sulfuro de hierro(III);
- e) hidróxido de hierro(III); f) hidróxido de cadmio;
- g) hidróxido de plomo(II); h) hidróxido de cinc.

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1.

- a)  $\text{H}_2\text{O}$ : n. o. H = +      n.o. O = -2  
 b)  $\text{AlCl}_3$ : n. o. Al = +3      n. o. Cl = -1.  
 c)  $\text{BaH}_2$ : n. o. Ba = +2      n. o. H = -1  
 d)  $\text{Na}_2\text{O}$ : n. o. Na = +1      n. o. O = -2  
 f)  $\text{KOH}$ : n. o. H = +1      n. o. K = +1      n. o. O = -2  
 g)  $\text{SO}_4^{2-}$ : n. o. O = -2      n. o. S = -2.

2.

Fórmula	Nombre tradicional	Nombre de composición
a) $\text{I}_2$	Yodo	Diyodo
b) Xe	Xenón	
c) Pt	Platino	
d) $\text{O}_2$	Oxígeno	Dioxígeno
e) $\text{Br}_2$	Bromo	Dibromo
f) Rn	Radón	
g) $\text{O}_3$	Ozono	Trioxígeno
h) $\text{N}_2$	Nitrógeno	Dinitrógeno
i) Pd	Paladio	
j) C	Carbono	

3.

Nombre	Fórmula
a) hidrógeno	$\text{H}_2$
b) nitrógeno	$\text{N}_2$
c) neón	Ne
d) oro	Au
e) cloro	$\text{Cl}_2$
f) oxígeno	$\text{O}_2$
g) diamante	C
h) ozono	$\text{O}_3$
i) argón	Ar
j) estroncio	Sr

4.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor
a) $\text{MgH}_2$	Dihidruro de magnesio	Hidruro de magnesio	
b) $\text{FeH}_3$	Trihidruro de hierro	Hidruro de hierro(III) o (3+)	
c) $\text{PbH}_2$	Dihidruro de plomo	Hidruro de plomo(II) o (2+)	
d) KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio	
e) $\text{AlH}_3$	Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio	Alumano
f) $\text{BaH}_2$	Dihidruro de bario	Hidruro de bario	
g) $\text{PbH}_4$	Tetrahidruro de plomo	Hidruro de plomo(IV) o (4+)	Plumbano
h) $\text{SnH}_4$	Tetrahidruro de estaño	Hidruro de estaño(IV) o (4+)	Stannano
i) LiH	Hidruro de litio	Hidruro de litio	-----
j) $\text{CoH}_2$	Dihidruro de cobalto	Hidruro de cobalto(II) o (2+)	-----

5.

Nombre	Fórmula
a) plumbano	PbH <sub>4</sub>
b) hidruro de níquel(II)	NiH <sub>2</sub>
c) hidruro de paladio(4+)	PdH <sub>4</sub>
d) hidruro de oro(3+)	AuH <sub>3</sub>
e) hidruro de litio	LiH
f) dihidruro de calcio	CaH <sub>2</sub>
g) tetrahidruro de estaño	SnH <sub>4</sub>
h) alumano	AlH <sub>3</sub>
i) hidruro de plata	AgH
j) hidruro de cadmio	CdH <sub>2</sub>

6.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de compo	N. tradicional
a) F <sub>2</sub>	Di fluor	-----	Flúor
b) Kr	-----	-----	Criptón
c) Ti	-----	-----	Titanio
d) H <sub>2</sub> S	Sulfuro de hidrógeno	-----	Ácido sulfhídrico
e) AlH <sub>3</sub>	Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio	Alumano
f) HBr	Bromuro de hidrógeno	-----	Ácido bromhídrico
g) SnH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de estaño	Hidruro de estaño(IV) o (4+)	Estannano
h) HCl	Cloruro de hidrógeno	-----	Ácido clorhídrico
i) HI	Yoduro de hidrógeno	-----	Ácido yodhídrico
j) H <sub>2</sub> Se	Seleniuro de hidrógeno	-----	Ácido selenhídrico

7.

Nombre	Fórmula
a) ácido fluorhídrico	HF
b) nitrógeno	N <sub>2</sub>
c) radón	Rn
d) ácido sulfhídrico	H <sub>2</sub> S
e) hidruro de estroncio	SrH <sub>2</sub>
f) hidruro de cesio	CsH
g) sulfano	H <sub>2</sub> S
h) ácido bromhídrico	HBr
i) ácido selenhídrico	H <sub>2</sub> Se
j) ácido telurhídrico	H <sub>2</sub> Te

8.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor	N. tradicional
a) HCl	Cloruro de hidrógeno	-----	Clorano	Ácido clorhídrico
b) PH <sub>3</sub>	Trihidruro de fósforo	-----	Fosfano	-----
c) CH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de carbono	-----	Metano	-----
d) H <sub>2</sub> Se	Seleniuro de hidrógeno	-----	Selano	Ácido selenhídrico
e) HBr	Bromuro de hidrógeno	-----	Bromano	Ácido bromhídrico
f) AsH <sub>3</sub>	Trihidruro de arsénico	-----	Arsano	-----
g) SiH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de silicio	-----	Silano	-----
h) PbH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de plomo	Hidruro de plomo(IV) o (4+)	Plumbano	-----
i) CrH <sub>3</sub>	Trihidruro de cromo	Hidruro de cromo(III) o (3+)	-----	Ácido yodhídrico
j) NH <sub>3</sub>	Seleniuro de hidrógeno	-----	Selano	Ácido selenhídrico
k) SrH <sub>2</sub>	Dihidruro de estroncio	Hidruro de estroncio	-----	-----

9.

Nombre	Fórmula
a) yoduro de plata	AgI
b) cloruro de cesio	CsCl
c) arseniuro de hierro(III)	FeAs
d) fosfuro de tripotasio	K <sub>3</sub> P
e) difluoruro de cobalto	CoF <sub>2</sub>
f) monoyoduro de cobre	CuI
g) monosulfuro de plomo	PbS
h) monosulfuro de hierro	FeS
i) diseleniuro de platino	PtSe <sub>2</sub>
j) trifluoruro de aluminio	AlF <sub>3</sub>
k) nitruro de cobalto(III)	CoN
l) dibromuro de magnesio	MgBr <sub>2</sub>
m) tritelururo de dialuminio	Al <sub>2</sub> Te <sub>3</sub>
n) dibromuro de mercurio	HgBr <sub>2</sub>
ñ) telururo de níquel(II)	NiTe

10.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.
a) BrF <sub>3</sub>	Trifluoruro de bromo	Fluoruro de bromo
b) As <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	Pentasulfuro de diarsénico	Sulfuro de arsénico(V)
c) OF <sub>2</sub>	Difluoruro de oxígeno	-----
d) Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	Tetranitruro de trisilicio	Nitruro de silicio(IV)
e) O <sub>7</sub> Br <sub>2</sub>	Dibromuro de heptaoxígeno	-----
f) CS <sub>2</sub>	Disulfuro de carbono	Sulfuro de carbono(IV)
g) SiSe <sub>2</sub>	Diseleniuro de silicio	Seleniuro de silicio(IV)
h) O <sub>7</sub> I <sub>2</sub>	Diyoduro de heptaoxígeno	-----

11.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.
a) PF <sub>3</sub>	Trifluoruro de fósforo	Fluoruro de fósforo
b) As <sub>2</sub> S <sub>5</sub>	Pentasulfuro de diarsénico	Sulfuro de arsénico(V)
c) O <sub>5</sub> I <sub>2</sub>	Diyoduro de pentaóxígeno	-----
d) AsI <sub>3</sub>	Triyoduro de arsénico	Yoduro de arsénico(III)
e) SbCl <sub>5</sub>	Pentacloruro de antimonio	Cloruro de antimonio(V)
f) Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Trisulfuro de hierro	Sulfuro de hierro(III) o (3+)
g) NiCl <sub>2</sub>	Dicloruro de níquel	Cloruro de níquel(II) o (2+)
h) AsBr <sub>5</sub>	Pentabromuro de arsénico	Bromuro de arsénico(V)

12.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor	N. tradicional
a) CuOH	Monohidróxido de cobre	Hidróxido de cobre(I) o (1+)	-----	-----
b) FeI <sub>3</sub>	Triyoduro de hierro	Yoduro de hierro(III) o (3+)	-----	-----
c) Pb(OH) <sub>4</sub>	Tetrahidróxido de plomo	Hidróxido de plomo(IV) o (4+)	-----	-----
d) HF	Fluoruro de hidrógeno	-----	Fluorano	Ácido fluorhídrico
e) KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio	-----	-----
f) Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de oro	Óxido de oro(III) o (3+)	-----	-----
g) CS <sub>2</sub>	Disulfuro de carbono	Sulfuro de carbono(IV)	-----	-----
h) Pb(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de plomo	Hidróxido de plomo(II) o (2+)	-----	-----

13.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. tradicional
a) Ba(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de bario	Hidróxido de bario	-----
b) Fe(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de hierro	Hidróxido de hierro(II) o (2+)	-----
c) Sn(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de estaño	Hidróxido de estaño(II) o (2+)	-----
d) NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio	-----
e) Co	-----	-----	Cobalto
f) Pt(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de platino	Hidróxido de platino(II) o (2+)	-----
g) MgO	Óxido de magnesio	Óxido de magnesio	-----
h) Ni(OH) <sub>3</sub>	Trihidróxido de níquel	Hidróxido de níquel(III) o (3+)	-----

14.

Nombre	Fórmula
a) hidróxido de níquel(II)	Ni(OH) <sub>2</sub>
b) hidróxido de litio	LiOH
c) estibano	SbH <sub>3</sub>
d) sulfuro de hierro(III)	Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
e) hidróxido de hierro(III)	Fe(OH) <sub>3</sub>
f) hidróxido de cadmio	Cd(OH) <sub>2</sub>
g) hidróxido de plomo(II)	Pb(OH) <sub>2</sub>
h) hidróxido de cinc	Zn(OH) <sub>2</sub>



## EJERCICIOS DE DISOLUCIONES

En 2º se comenzó a ver el tema de las disoluciones, donde aprendiste a reconocer que era el soluto, el disolvente y en consecuencia entender una disolución.

En 3º avanzamos sobre todo en el cálculo de las disoluciones, que son de gran importancia en la química.

Asimismo también veremos la solubilidad.

## DISOLUCIONES

Las disoluciones son el ejemplo más trabajado dentro de las mezclas por su gran importancia y porque está muy presente en nuestro día a día.

Recuerda que una disolución **es una mezcla homogénea, de dos o más sustancias, formada por uno o varios solutos (que está en menor proporción) y un disolvente (mayor proporción).**

Podemos expresar la relación que hay entre soluto(s) y disolvente a través de las expresiones de concentración de una disolución.

### MUY IMPORTANTE:

Disolvente no es lo mismo que disolución.

La disolución es la suma del soluto y del disolvente.

## DISOLUCIONES 3ºESO

### DISOLUCIONES

#### Ejercicio 1.


El acero es una aleación compuesta por hierro, carbono y algún otro elemento. Cierta pieza de acero de 120 g de masa contiene 1,8 % de carbono y 1,2 % de manganeso. Averigua la masa de cada elemento que contiene la pieza.

#### Ejercicio 2.

Se prepara una disolución de éter y cloroformo agregando 10 mL de éter a 90 mL de cloroformo.  
¿Cuál es el tanto por ciento en volumen de concentración en éter?

#### Ejercicio 3.

Determina la cantidad de cada uno de los componentes de la mezcla de la receta de la imagen e indica cuál es el soluto y cuál el disolvente.

Servicio Nacional de Salud	
Médico	Laura Méndez Almagro
N.º de colegiado	24589
Paciente	Alberto Gómez Ulla
N.º afiliación	46 995956321
Fecha de emisión	22/12/21
Fecha de caducidad	21/01/22
Preparado:	
50 g de preparado al 15 % en paracetamol y 25 % de fenilefrina sobre base de estearato de sodio	
Firma:	

#### Ejercicio 4.

Indica cuántos gramos de una disolución de cloruro de sodio (NaCl) al 10% en masa son necesarios para tener 20 g de NaCl puro.

#### Ejercicio 5.

Imagina que se toma un vaso de 200 mL de una bebida que indica 5% de alcohol (etanol)

- ¿Qué volumen de alcohol (etanol) se ha consumido?
- ¿Cuánta bebida se ha de consumir para ingerir 12 mL de alcohol (etanol)?



## MÉTODOS DE EXPRESIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN

$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

**Pista 7** → fíjate que aunque tengan las mismas unidades densidad y concentración, no se refieren a lo mismo.

### Ejercicio 6.

Si queremos diluir el efecto del alcohol ingerido una medida es bajar la graduación alcohólica (concentración).

Para ello podemos añadir una sustancia que no lleve alcohol como agua, zumo, refresco,...

- a) ¿cuánta agua habría que añadir a los 200 mL del ejercicio anterior para que su graduación baje a 1°?
- b) ¿cuánta agua en total habría en esta nueva disolución?

### Ejercicio 7.

- a) Calcula la concentración, expresada en g/L, que tiene una disolución preparada al mezclar 25 g de sal común (NaCl) con 500 g de agua, sabiendo que el volumen total resultante es de 511 mL.
- b) ¿Cuál sería su densidad?

### Ejercicio 8.

El suero fisiológico se puede preparar disolviendo 0,9 g de cloruro de sodio en agua hasta un volumen de 100 mL de disolución. Calcula:

- a) La concentración en g/L de esta disolución.
- b) La masa de cloruro de sodio que hay que disolver para obtener 250 mL de suero fisiológico.

### Ejercicio 9.

Para sazonar un caldo de pescado se deben añadir 16 g de sal a 2 litros de caldo.

- a) ¿Cuál es la concentración de sal (en g/l) en el caldo?
- b) Si cogemos 150 ml de caldo ¿cuál será su concentración?
- c) ¿Qué cantidad de sal contendrán esos 150 ml?

### Ejercicio 10.

La glucosa, uno de los componentes del azúcar, es una sustancia sólida soluble en agua. La disolución de glucosa en agua (suero glucosado) se usa para alimentar a los enfermos cuando no pueden comer. En la etiqueta de una botella de suero de 500 cm<sup>3</sup> aparece: "Disolución de glucosa en agua, concentración 55 g/L".

- a) ¿Cuál es el disolvente y cuál el soluto en la disolución?
- b) Ponemos en un plato 50 cm<sup>3</sup>. Si dejamos que se evapore el agua, ¿qué cantidad de glucosa quedará en el plato?

## MÉTODOS DE EXPRESIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN

$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

**Pista 13** → necesitarás conocer la masa de 1 L de disolución.

**Pista 14** → Necesitas conocer la masa de la disolución

**Pista 16** → cuidado con las unidades.

c) Si un enfermo necesitara tomar 40 g de glucosa cada hora ¿Qué volumen de suero de la botella anterior se le debe inyectar en una hora?

### Ejercicio 11.

En un vaso se han puesto 250 g de alcohol junto con 2 g de yodo, que se disuelven completamente.

- Calcula la concentración de la disolución en % en masa.
- ¿Cuántos gramos de disolución habrá que coger para que al evaporarse el alcohol queden 0,5 g de yodo sólido?
- Si tomamos 50 g de disolución y dejamos evaporar el alcohol. ¿Cuántos gramos de yodo quedan?

### Ejercicio 12.

El ácido clorhídrico (HCl) de los recipientes de laboratorio se encuentra disuelto en agua, con una concentración del 35 % en masa.

- ¿Qué cantidad de ácido clorhídrico contendrá un recipiente de 1,5 kg de disolución?
- ¿Qué cantidad de disolución debemos coger para que contenga 6 g de HCl?

### Ejercicio 13.

Una disolución de sal en agua tiene una concentración del 20 % en masa y una densidad de 1,15 g/cm<sup>3</sup>. Calcular su concentración en g/L.

### Ejercicio 14.

Tenemos una disolución de sulfato de cobre en agua de concentración 15 g/L. Si su densidad es de 1,1 g/cm<sup>3</sup> calcula su concentración en % en masa.

### Ejercicio 15.

Calcula la concentración en tanto por ciento en masa de azúcar en una disolución formada por 40 g de azúcar y 0,75 kg de agua.

### Ejercicio 16.

Calcula los gramos de cloruro de sodio que hay que pesar para preparar una disolución de 120 mL y composición 23 g/l.

## MÉTODOS DE EXPRESIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN

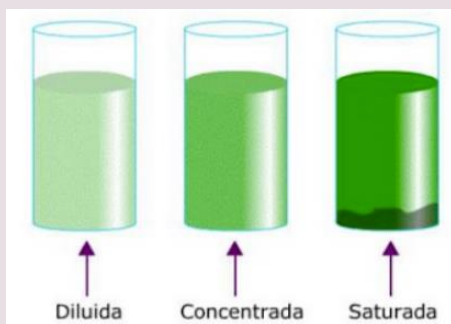
$$g/L = \frac{\text{gramos soluto}}{\text{litros de disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} \times 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen soluto} \times 100}{\text{volumen disolución}}$$

**Pista 19** → recuerda cuantos litros tiene 1 m<sup>3</sup>

## SOLUBILIDAD



Saturadas, a una cierta temperatura: máxima cantidad de soluto disuelto.

Si intentamos disolver más soluto, quedará en el fondo del recipiente sin disolver.

Si después de agitar la disolución encontramos soluto en el fondo, la disolución estará saturada.

### Ejercicio 17.

Una disolución de 500 cm<sup>3</sup> de volumen contiene disueltos 45 g de cloruro de sodio y 57 g de sulfato de calcio:

- Calcula la concentración en masa (g/cm<sup>3</sup>) de cada soluto en la disolución anterior.
- Tomamos una porción de 150 cm<sup>3</sup> de esta disolución. ¿Cuál es la concentración de cloruro de sodio y de sulfato de calcio en ella?
- Calcula la cantidad de ambas sales que habrá disueltas en los 150 cm<sup>3</sup> de disolución.

### Ejercicio 18.

Calcula el porcentaje en peso de una disolución preparada disolviendo 70 g de cloruro de sodio en 800 g de agua. Determina

- su concentración en tanto por ciento en masa.
- ¿Qué masa de cloruro de sodio habrá en 500 g de dicha disolución?

### Ejercicio 19.

El nitrógeno del aire está en una concentración aproximada del 80 % en volumen. ¿Cuántos litros de nitrógeno gaseoso habría en un aula cuyo volumen es de 120 m<sup>3</sup>?

## SOLUBILIDAD

### Ejercicio 20.

Observa la curva de solubilidad del sulfato de cobre(II) hidratado:

- ¿Cuál es su solubilidad a 0 °C? ¿Y a 90 °C?
- ¿Qué masa de cristales se formará si una disolución saturada en 100 g de agua se enfría de 90 °C a 0 °C?
- ¿A qué temperatura tiene este sulfato una solubilidad de 50 g por 100 g de agua?

### La solubilidad:

Es la concentración de la disolución saturada.

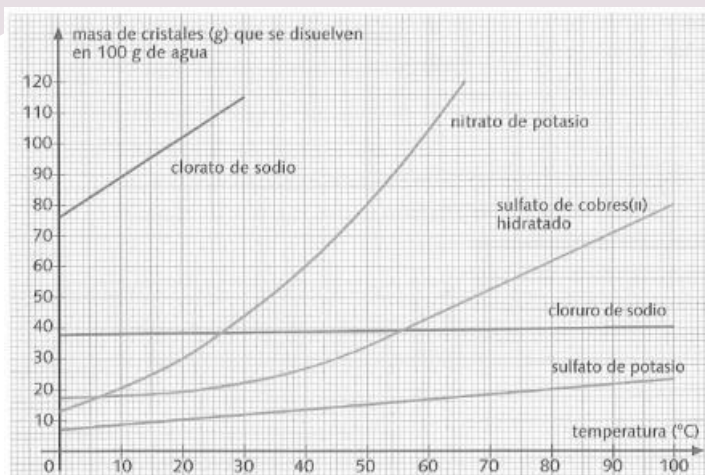
Se expresa en:

gramos de soluto disueltos / 100 g de agua

gramos de soluto disueltos / 100 ml de agua

Depende de:

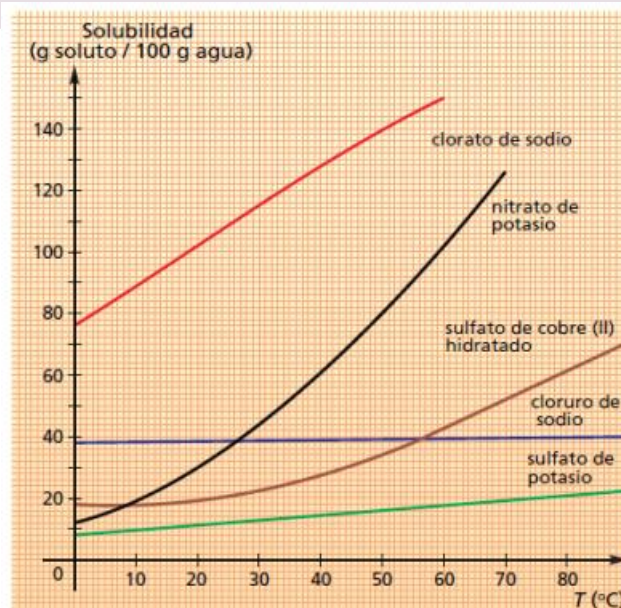
- La naturaleza del soluto, es decir, del soluto que sea. Es decir, cada soluto, a una temperatura determinada, tiene un valor de la solubilidad.
- La temperatura.  
En el caso de solutos sólidos, al aumentar la temperatura aumenta la solubilidad.  
Si el soluto es un gas, al aumentar la temperatura, disminuye la solubilidad.



### Ejercicio 21.

Fíjate en las curvas de solubilidad del clorato de sodio ( $\text{NaClO}_3$ ) y del sulfato de potasio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) de la gráfica de solubilidad de la unidad y responde a las cuestiones:

- ¿La solubilidad de cuál de estas dos sustancias varía menos con la temperatura?
- ¿Cuál es la solubilidad de estas dos sustancias a  $10^\circ\text{C}$ ?
- ¿Cuál es la solubilidad del clorato de sodio a  $30^\circ\text{C}$ ?  
¿Y la del sulfato de potasio a  $80^\circ\text{C}$ ?
- ¿Qué masa de  $\text{NaClO}_3$  se formará si una disolución saturada en 100 g de agua se enfría de  $30^\circ\text{C}$  a  $10^\circ\text{C}$ ?
- ¿Qué masa de cristales de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  se formará si una disolución saturada en 100 g de agua se enfría de  $80^\circ\text{C}$  a  $10^\circ\text{C}$ ?
- ¿A qué temperatura tiene el clorato de sodio una solubilidad de 90 g en 100 g de agua?



### Ejercicio 22.

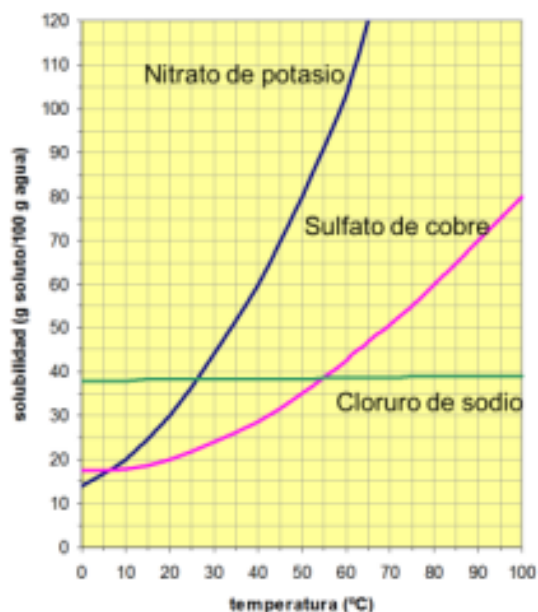
A 25 °C se disuelve como máximo 180 g de nitrato de sodio en 200 g de agua.

- ¿Qué significa que esta disolución esté saturada?
- ¿Cuál es la solubilidad del nitrato de sodio en agua a esa temperatura?
- Si se disuelve 50 g de nitrato de sodio en 100 g de agua a 25 °C, ¿se obtiene una disolución saturada? Razona la respuesta.

### Ejercicio 23.

A partir de las curvas de solubilidad mostradas en el gráfico, determina:

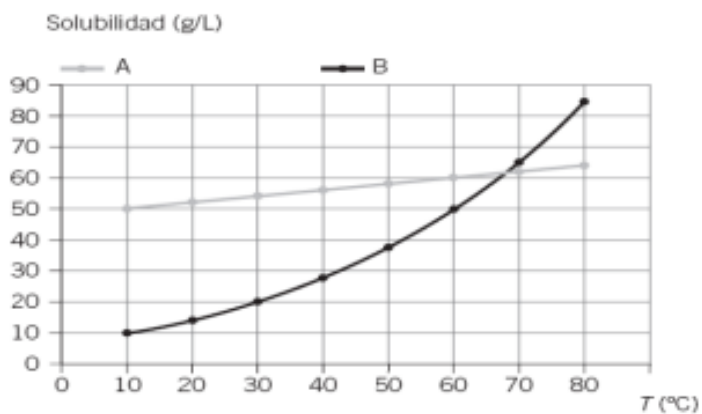
- ¿Cuál es la solubilidad de cada una de las sustancias a 20 °C?
- ¿A qué temperatura la solubilidad del nitrato de potasio es de 80 g/100 g de agua?
- ¿Qué masa de nitrato de potasio debe disolverse en 150 g de agua para tener una disolución saturada a 20°C?



#### Ejercicio 24.

Observa la gráfica y contesta:

- ¿Cuál de las dos sustancias tiene una mayor solubilidad a 40 °C?
- ¿Cuál es la solubilidad de cada sustancia a 10 °C?
- ¿Cuál de las dos sustancias tiene una mayor solubilidad a 70 °C?
- ¿Qué ocurrirá si echamos 100 g de cada sustancia en dos recipientes con 2 L de agua cada uno a 50 °C? ¿Se disolverá todo?



#### Ejercicio 25.

La solubilidad del nitrato de plata, a 18 °C, es de 211,6 g en 100 mL de agua.

- ¿Cuántos gramos de nitrato de plata se pueden disolver como máximo en 400 mL de agua a 18 °C?
- ¿Cuánto nitrato hay que añadir a 1 L de agua para que se sature?

**Ejercicio 26.**

La solubilidad del nitrato de potasio, a 30 °C, es de 40 g en 100 g de agua. ¿Cuánta masa de nitrato quedará sin disolver en un vaso con 300 mL de agua si añadimos, agitando, 170 g de nitrato a 30 °C?

**Ejercicio 27.**

La solubilidad de la sal común, a 10 °C, es de 35,8 g en 100 mL de agua. ¿Cuántos gramos de sal se pueden disolver como máximo en 80 mL de agua?

**Ejercicio 28.**

La solubilidad del bicarbonato de sodio, a 20 °C, es de 9,6 g en 100 cm<sup>3</sup> de agua. ¿Cuánto bicarbonato hay que añadir a 2 L de agua para que se sature?

**Ejercicio 29.**

La solubilidad del azúcar, a 40 °C, es de 240 g en 100 mL de agua. ¿Cuántos gramos de azúcar se pueden disolver, como máximo en 20 mL de agua?

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. 2,16 g C y 1,44 g Mn
2. 10% éter
3. 7,5 paracetamol y 12,5 fenilefrina
4. 200 g disolución
5. a) 10 mL alcohol b) 240 mL disolución
6. a) 800 mL b) 990 mL
7. a) 48,92 g/L b) 1027,4 g/L
8. a) 9 g/L b) 2,25 g
9. a) 8 g de sal/L de disolución b) la misma c)  $m = 1,2$  g sal
10. a) soluto: glucosa disolvente: agua b) 2,75 g c) 727,3 mL
11. a) 0,79% en masa de yodo b) 63,3 g disolución c) 0,395 g yodo
12. a) 525 g b) 17,14 g disolución
13. 230 g sal/L
14. 1,36 % en masa
15. 5,06 %
16. 2,76 g
17. a) 0,09 g/cm<sup>3</sup> de cloruro y 0,114 g/cm<sup>3</sup> de sulfato b) la misma c) 13,5 g de cloruro y 17,1 g de sulfato.
18. a) 8,05% b) 40,25 g
19. 96.000 L
20. a) 12 g / 100 g a 0°C y 70 g / 100 g a 90°C b) 58 g sulfato c) 67-68 °C
21.
  - a) la del sulfato b) Sclorato: 88 g / 100 g agua y Ssulfato: 8 g / 100g agua
  - c) Sclorato: 115 g Ssulfato: 20g
  - d) 27 g e) 12 g f) 11°C
22.
  - a) Significa que dicha disolución no admite más soluto: se ha disuelto la máxima cantidad posible.
  - b) Si 200 g de agua se disuelve como máximo 180 g de nitrato de sodio, en 100 g de agua se disolverá la mitad de soluto; por lo tanto, la solubilidad es 90 g de nitrato / 100 g de agua.
  - c) No se obtiene una disolución saturada, ya que los 100 g de disolvente admiten hasta 90 g de nitrato de sodio y sólo se ha disuelto 50 g de dicho nitrato.
23.
  - a) sulfato de cobre : 20 g sulfato / 100 g de agua.
  - nitrato de potasio: 30 g de nitrato / 100 g de agua.
  - cloruro de sodio: 38 g de cloruro / 100 g de agua.
- b) 50° C
- c) 45 g
24.
  - a) sustancia A b) la A: 50 g/L la B: 10 g/L c) la B d) la A se disuelve todo, en el B precipitará parte (unos 24-25 g)
25. a) 846,4 g; b) 2116 g
26. 50 g
27. 28,6 g
28. 192 g
29. 48 g





## EJERCICIOS DE ÁTOMOS Y ENLACES

Ya conoces la estructura atómica, es decir las partículas que componen un átomo.

En este tema se estudia cómo se combinan los átomos y por qué, qué estructuras forman y sus características.

## MASA ATÓMICA Y MOLECULAR

### ¿QUÉ ES UNA UMA?

1 uma es la doceava parte del peso de 1 átomo de C.

$$1 \text{ uma} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,661 \times 10^{-24} \text{ g}$$

### ¿CUÁNTAS UMA SON 1 SOLO ÁTOMO DE C?

Si cogemos 12 g de C, tendremos  $6,022 \times 10^{23}$  átomos de C.

Cada átomo de carbono pesará por tanto:  $12 \text{ g} / 6,022 \times 10^{23} \text{ at} = 1,99 \cdot 10^{-23} \text{ g/at}$

Si ahora lo pasamos a uma, entonces 1 átomo de C pesa:

$$1,99 \cdot 10^{-23} \text{ g/at} / 1,661 \times 10^{-24} \text{ g/u} = 12 \text{ u/at. Es decir:}$$

1 átomo de carbono pesa 12 umas.  
Masa atómica del C = 12 u.

### MASA MOLECULAR

Para obtener la masa molecular de una sustancia no tenemos más que multiplicar el valor de las masas atómicas de cada elemento por el nº de veces que aparece ese elemento.

## ÁTOMOS Y ENLACES 3º ESO

### ÁTOMOS Y SUS MASAS

#### Ejercicio 1.

Conociendo las masas atómicas de cada elemento calcula la masa molecular de los siguientes compuestos. Ayúdate de la tabla periódica que tienes para encontrar las masas atómicas.

FeS	Si H <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Br <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
HBrO <sub>2</sub>	ZnSO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>
KNO <sub>3</sub>	Mn(OH) <sub>2</sub>	Ca(MnO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Pb(CrO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O
C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> N	CO (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Ba(BrO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Cu(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
Al <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Sr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>

#### Ejercicio 2.

El cobre existe en la naturaleza en dos isótopos de masas 63 u y 65 u. La abundancia relativa de cada uno es del 69,09% y del 30,91%, respectivamente. Calcula la masa atómica del cobre.

#### Ejercicio 3.

El níquel (Z = 28) es un elemento muy empleado en la fabricación de monedas. El níquel que se encuentra en la naturaleza está formado por los siguientes isótopos:

Isótopo	Abundancia relativa	Masa (u)
Ni-58	68,3%	57,94
Ni-60	26,1%	59,93
Ni-61	1,1%	60,93
Ni-62	3,6%	61,93
Ni-64	0,9%	63,93

Calcula la masa atómica del níquel

#### Ejercicio 4.

El uranio está formado, en la naturaleza, por tres isótopos de masas 234,04 235,04 y 238,05 uma.

La abundancia relativa de cada uno es 0,0057 % 0,72 % y 99,27 % respectivamente. Calcula la masa atómica del uranio.

## MASA ISOTÓPICA

Para calcular la masa isotópica tenemos que multiplicar los % de abundancias de cada isótopo por sus respectivos pesos atómicos.

El resultado dividirlo por 100.

<p>MASA ATÓMICA RELATIVA y ABUNDANCIA ISOTÓPICA</p>	$M = \frac{m \cdot A\% + m \cdot B\%}{100}$
---	---

## MOLES Y PARTÍCULAS

El mol es la unidad en el SI para la cantidad de materia. Su definición formal es:

*la cantidad de materia que contiene tantas entidades como átomos hay en 0,012 kg de carbono-12.*

Un mol de átomos de un elemento químico (o sustancia) es **la cantidad equivalente a la que indica su masa atómica en u** (o la suma de las masas de sus átomos) , pero expresada en gramos.

### Ejercicio 5.

El praseodimio (Pr) está formado en la naturaleza por tres isótopos de masas 140,72 135,04 y 138,05 uma. La abundancia relativa a cada uno es 99,37 % 0,0023 % y 0,689 % respectivamente. Calcula la masa atómica del praseodimio.

### Ejercicio 6.

El cloro tiene dos isótopos: el 75,53 % de los átomos de una muestra son de cloro con masa 34,97 uma y el 24,47 % restante son de cloro con masa 36,97 uma. Calcula el peso atómico del cloro.

### Ejercicio 7.

El oxígeno tiene 3 isótopos: oxígeno-16 (99,76% abundancia), oxígeno-17 (0,037%) y oxígeno-18 (0,204% abundancia) Calcula el peso atómico del oxígeno.

### Ejercicio 8.

El silicio se presenta en la naturaleza con tres isótopos con las siguientes abundancias: Silicio-28 con 92,23%, silicio-29 con 4,67% y silicio-30 con (3,10%). Calcular peso atómico del silicio.

### Ejercicio 9.

Calcula las masas moleculares de los siguientes compuestos:

- a)  $C_6H_{12}O_6$
- b)  $C_2H_5OH$
- c)  $C_3H_6O$
- d)  $CO(NH_2)_2$
- e)  $C_8H_{15}BrO_2$
- f)  $C_4H_9NO_2$

## MOLES Y PARTÍCULAS

### Ejercicio 10.

Calcula la masa en gramos en cada caso:

- a) 2 moles de  $H_2S$
- b) 3 moles de  $O_2$
- c) 5 moles de Au
- d) 7 moles de NaCl
- e) 4 moles de  $H_2SO_4$

Ejemplos:

Oxígeno O:

Masa atómica 16 u.

1 mol de átomos de O = 16 g

Monóxido carbono CO:

Masa molecular (12+16 = 28 u)

1 mol de CO = 28 g.

Carbono C:

Masa atómica 12 u.

1 mol de átomos de C = 12 g

Agua H<sub>2</sub>O:

Masa molecular (2 x 1 + 16 = 18 u)

1 mol de H<sub>2</sub>O = 18 g

**Pista 14,15 y 16** → Recuerda que 1 mol de cualquier sustancia tiene  $6,023 \cdot 10^{23}$  partículas, ya sean moléculas, átomos o iones.

### Ejercicio 11.

Tenemos 2 moles de moléculas de azúcar, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>.  
Calcula los gramos.

### Ejercicio 12.

Tenemos 200 gramos de azúcar, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>. Calcula el número de moles de moléculas y el número de moléculas.

### Ejercicio 13.

Calcula el número de moles de átomos en cada caso:

- a) 60 gramos de Fe
- b) 10 gramos de Na
- c) 5 gramos de H<sub>2</sub>
- d) 100 gramos de CH<sub>4</sub>

### Ejercicio 14.

Tenemos 450 gramos de agua. Calcula el número de moles de moléculas y el número de moléculas.

### Ejercicio 15.

Un recipiente contiene 600 g de metano (CH<sub>4</sub>). Calcula:

- a) Los gramos de carbono y de hidrógeno.
- b) El número de moléculas.
- c) Los moles de carbono.

### Ejercicio 16.

En un recipiente que contiene O<sub>2</sub> tenemos  $4 \cdot 10^{24}$  átomos de oxígeno. Calcula:

- a) Número de moléculas
- b) Número de moles de moléculas
- c) Número de moles de átomos
- d) masa en gramos

### Ejercicio 17.

Completa la siguiente tabla:

	Masa (gramos)	moles	Número de moléculas	Número de átomos
H <sub>2</sub> O		3'5		
N <sub>2</sub>			$5 \cdot 10^{24}$	
CH <sub>4</sub>		0,023		$7 \cdot 10^{22}$

## ENLACES

### ENLACES

Los átomos tienen la tendencia a adquirir la configuración electrónica de gas noble: ocho electrones en su capa más externa o "capa de valencia" (con la excepción de algunos elementos que buscarán 2 e-).

Esta es una configuración especialmente estable energéticamente a la que tienden todos los elementos. A esto se le llama "regla del octeto".

Para los ejercicios de enlaces te será muy útil la tabla de teoría sobre la distribución electrónica de los elementos.

### El diagrama de Lewis

El **diagrama de Lewis** de un átomo es una forma de representar sus **electrones de valencia**, es decir, los electrones de su último nivel electrónico. Consiste en escribir el símbolo del elemento e indicar los electrones de valencia mediante puntos o aspas.



Para que un átomo de oxígeno tenga los ocho electrones de valencia que tiene el neón —su gas noble más próximo en el sistema periódico—, debe adquirir dos electrones. Sin embargo, un átomo de litio debe perder un electrón para tener los mismos electrones de valencia que el helio, su gas noble más próximo en el sistema periódico.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRÓNICA DE ELEMENTOS

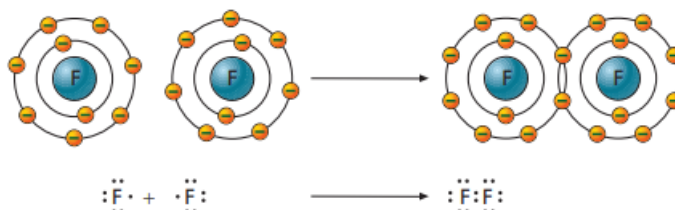
Elemento	Z	Símbolo	n=1 (2 e- max)	n=2 (8 e- max)	n=3 (18 e- max)	n=4 (32 e- max)	n=5 (32 e- max)	Para el "octeto" (+ probable)	¿metal o no metal?
Hidrógeno	1	H	1					Gana 1 e	Se considera no metal
Helio	2	He	2					Estable	Gas noble
Litio	3	Li	2	1				Pierde 1 e	metal
Berilio	4	Be	2	2				Pierde 2 e	metal
Carbono	6	C	2	4				Gana 4 e	semimetal
Nitrógeno	7	N	2	5				Gana 3 e	No metal
Oxígeno	8	O	2	6				Gana 2 e	No metal
Flúor	9	F	2	7				Gana 1 e	No metal
Neón	10	Ne	2	8				Estable	Gas noble
Sodio	11	Na	2	8	1			Pierde 1 e	metal
Magnesio	12	Mg	2	8	2			Pierde 2 e	metal
Aluminio	13	Al	2	8	3			Pierde 3 e	metal
Silicio	14	Si	2	8	4			Gana/pierde 4 e	semimetal
Fósforo	15	P	2	8	5			Gana 3 e	No metal
Azufre	16	S	2	8	6			Gana 2 e	No metal
Cloro	17	Cl	2	8	7			Gana 1 e	No metal
Argón	18	Ar	2	8	8			Estable	Gas noble
Potasio	19	K	2	8	8	1		Pierde 1 e	metal
Calcio	20	Ca	2	8	8	2		Pierde 2 e	Metal
Rubidio	37	Rb	2	8	18	8	1	Pierde 1 e	Metal

### Ejercicio 18.

¿Cuántos electrones tiene el neón en su último nivel electrónico? ¿Cuántos electrones caben como máximo en ese nivel?

### Ejercicio 19.

Observa la presentación de una molécula de flúor. Los dos átomos están unidos mediante un enlace químico.



## TIPOS DE ENLACES

Recuerda que los enlaces podemos clasificarlos en:

**IÓNICO:** Se da entre metales y no metales. (Pues unos quieren perder e- y otro ganar e-)

**COVALENTE:**  
Se da entre no metal y no metal. (ambos quieren electrones, lo que hacen por tanto es compartir los electrones de valencia de ambos)

**METÁLICO:**  
Se da entre metal y metal. Generalmente átomos del mismo elemento.

Recuerda que:  
Enlaces iónicos → forman cristales iónicos.  
Enlace covalente →  
- Forma moléculas  
- Forma cristales  
Enlace metálico →  
- Forma cristales o redes

- a) ¿Cuántos electrones tiene el flúor en su último nivel electrónico?
- b) ¿Cuántos electrones comparten los dos átomos?
- c) ¿Cuántos electrones dispone cada átomo de flúor tras el enlace en su último nivel?
- d) ¿Es el flúor una molécula diatómica?

### Ejercicio 20.

Representa el enlace iónico que se forma entre el  $^{19}\text{K}$  y el  $^{17}\text{Cl}$  y entre el  $^{11}\text{Na}$  y el  $^8\text{O}$ .

### Ejercicio 21.

Explica cuáles de los siguientes pares de elementos pueden formar enlace iónico:

- a) Na y Br
- b) H y Br
- c) Mg y S
- d) Br y S
- e) Rb y O
- f) N y O

### Ejercicio 22.

¿Cuáles de los siguientes compuestos son iónicos? Explica su enlace

- a) NaI
- b)  $\text{SO}_2$
- c) KBr
- d) CO

### Ejercicio 23.

Explica cuáles de estas sustancias son iónicas y cuáles covalentes:

- a) KCl
- b)  $\text{Na}_2\text{S}$
- c)  $\text{CF}_4$
- d)  $\text{CO}_2$

### Ejercicio 24.

Clasifica las siguientes sustancias según sean iónicas (I), covalentes moleculares (Cov.Mol), covalentes cristalinas (Cov.Crist) o metálicas (M):

- a)  $\text{O}_2$
- b) KF
- c) Cu
- d)  $\text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{NH}_3$
- f) CaO

- g) Fe
- h) C Diamante
- i) I<sub>2</sub>
- j) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- k) NaI
- l) SO<sub>2</sub>

**Pista nº 25** → para la realización de este ejercicio haz una tabla donde especifiques los electrones que hay en cada capa para cada uno de los átomos (X e Y)

Posteriormente mira qué necesita ese átomo para alcanzar 8 electrones en su última capa.

Finalmente decide como se podrán combinar para que todos los átomos sean estables.

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
X				
Y				

### Ejercicio 25.

Realiza el estudio electrónico de la combinación de los siguientes átomos. ¿Qué compuesto crees que forman?

- a) Na y O
- b) C y H
- c) Al y F
- d) P y H
- e) H<sub>2</sub>S
- f) SO
- g) Na y S

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1.

87,8 u	32 u	207,6 u	208 u
113 u	145,3 u	106 u	81 u
101 u	89 u	278 u	331 u
439 u	291,6 u	133 u	88 u
95 u	60 u	361 u	155,5 u
234 u	211,6 u	310 u	103 u

2. 63,6 u

3. 58,69 u

4. 238,02 u

5. 140,79 u

6. 35,46 u

7. 16,00 u

8. 28,11 u

9. a) 180 u b) 46 u c) 58 u d) 60 u e) 222,9 u f) 103 u

10. a) 68 g b) 96 g c) 985 g d) 409,5 g e) 392 g

11. 684 g

12. 0,585 moles y  $3,523 \cdot 10^{25}$  moléculas

13. a) 1,074 b) 0,435 c) 2,5 d) 6,25

14. 25 moles y  $1,5 \cdot 10^{25}$

15. a) 450 y 150 g b)  $2,26 \cdot 10^{25}$  moléculas de metano c) 37,5 moles de carbono

16. a)  $2 \cdot 10^{24}$  b) 3,32 moles c) 6,64 moles d) 106,24 g

17.

	Masa (gramos)	moles	Número de moléculas	Número de átomos
H <sub>2</sub> O	63	3'5	$2,1 \cdot 10^{24}$	$6,3 \cdot 10^{24}$
N <sub>2</sub>	232,4	8,3	$5 \cdot 10^{24}$	$1 \cdot 10^{25}$
CH <sub>4</sub>	0,368	0,023	$1,4 \cdot 10^{22}$	$7 \cdot 10^{22}$

18. a) 8 b) ninguno.

19. a) 7 b) 1 cada uno c) 8 d) si

20. a) Ninguno de los átomos es estable, ya que no tienen 8 e- en la capa de valencia. Para estabilizarse, el K cede el e- de su última capa, convirtiéndose en el catión K+, y el Cl capta ese e-, para completar su última capa y estabilizarse, convirtiéndose en Cl-. Enlace iónico: KCl

b) Ninguno de los átomos es estable, ya que no tienen 8 e- en la capa de valencia. Para estabilizarse, el Na debe ceder el e- de su última capa, convirtiéndose en el catión Na+, sin embargo, el O tiene 6 e- en la capa de valencia, necesita dos e- más para completar su última capa y estabilizarse. Para ello, se necesita que haya dos átomos de Na, y que cada Na ceda su e- al O, convirtiéndose en O<sup>2-</sup>. Quedarían estabilizados y entre los iones se establece una unión de tipo eléctrico, el enlace iónico dando lugar a Na<sub>2</sub>O.

21. a) Si b) No c) si d) No e) Si f) No

22. a) se establece una unión de tipo eléctrico, el enlace iónico dando lugar a NaI b) son no metales, al unirse, lo harán mediante enlace covalente, compartiendo e- c) sí podrán unirse mediante enlace de tipo iónico, el K cederá e-, transformándose en catión, y el Br los captará, transformándose en anión d) Ambos elementos son no metales, al unirse, lo harán mediante enlace covalente, compartiendo e-.

23. a) Iónica b) Iónica c) Covalente d) Covalente

24. Iónicas: b; f; j; k Cov. Molecular; a; d; e; i; l Cov. Cristal: h

Metálico: c; g.

25.

a)

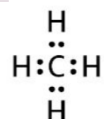
	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
Na	2	8	1	Perderá 1 e-
O	2	6		Ganará 2 e-

Enlace iónico: Na<sub>2</sub>O

b)

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
C	2	4		Ganará 4 e-
H	1			Ganará 1 e-

Covalente. CH<sub>4</sub>



c)

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
Al	2	8	3	Perderá 3 e-
F	2	7		Ganará 1 e-

Iónico. AlF<sub>3</sub>

d)

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
P	2	8	5	Ganará 3 e-
H	1			Ganará 1 e-

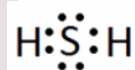
Covalente. PH<sub>3</sub>



e)

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
S	2	8	6	Ganará 2 e-
H	1			Ganará 1 e-

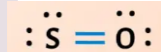
Covalente. H<sub>2</sub>S



f)

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
S	2	8	6	Ganará 2 e-
O	2	6		Ganará 2 e-

Covalente. SO



g)

	N=1	N=2	N=3	¿qué hará?
S	2	8	6	Ganará 2 e-
Na	2	8	1	Perderá 1 e-

Iónico. Na<sub>2</sub>S





## EJERCICIOS DE REACCIONES QUÍMICAS

En 2º curso ya viste las reacciones químicas, por lo que simplemente daremos un breve repaso a los cambios físicos/químicos, y al ajuste de reacciones, eso sí mediante el método algebraico en lugar del tanteo.

Pasaremos después de lleno a los problemas de estequiometría.

### AJUSTE DE REACCIONES

Para el ajuste de las reacciones químicas podemos seguir dos métodos.

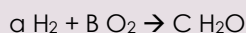
a) tanteo → usado para las reacciones más sencillas. Consiste simplemente en ir “probando” combinaciones de números para que cuadren. Como consejo, deja siempre para el final aquella sustancia que esté formada por un solo tipo de elemento, por ejemplo el oxígeno.

b) algebraico → este método se usa sobre todo para aquellas reacciones que se resisten por tanteo.

Para ello hay que poner una letra (que representará un futuro número) delante de cada sustancia.

A partir de ahí se harán balances para cada elemento, mediante ecuaciones algebraicas para poder despejar el valor de esas letras.

Ejemplo:



balance H:  $2a = 2c$ , por tanto  $a=c$   
balance O:  $2b=c$

Si  $b=1 \rightarrow c=2 \rightarrow a=2$ . Por tanto:  
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

## REACCIONES QUÍMICAS 3ºESO

### CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

#### Ejercicio 1.

Determina de entre estos procesos cuales se consideran físicos y cuáles químicos.

- a) Encender una bombilla.
- b) Quemar una madera
- c) Evaporación el alcohol.
- d) Oscurecimiento de la plata.
- e) Encender una cerilla.
- f) Formación de nubes.
- g) La fruta se oscurece.
- h) Obtención del hidrógeno por electrólisis del agua.
- i) Elaborar salsa mahonesa
- j) Freír un huevo
- k) Filtrar agua y arena
- l) Motor de combustión de un coche

### AJUSTE DE REACCIONES Y TIPOS

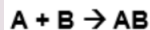
#### Ejercicio 2.

Ajusta por el método algebraico las siguientes reacciones.

- a)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- b)  $\text{BaO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
- c)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{K}$
- d)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{AgCl}$
- e)  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- f)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- g)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$
- h)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}$
- i)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{AgNO}_3$
- j)  $\text{CuFeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{CuO} + \text{FeO}$
- k)  $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- l)  $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- m)  $\text{KNO}_3 + \text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{KAlO}_2$

## TIPOS DE REACCIONES

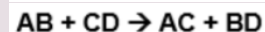
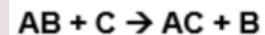
Síntesis:



Descomposición:

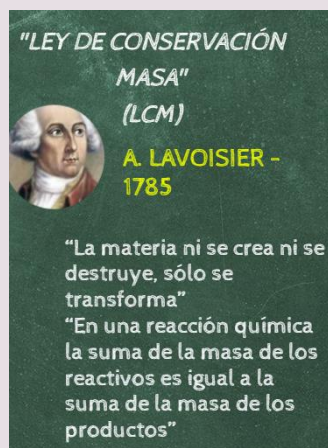


Sustitución simple y doble:



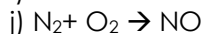
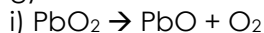
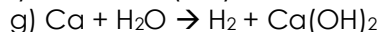
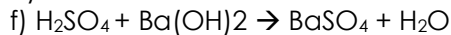
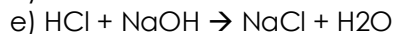
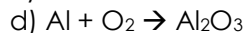
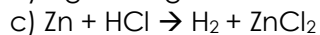
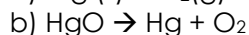
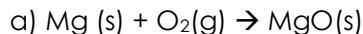
## LEYES DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Estas son las 3 leyes más importantes para el cálculo en las reacciones:



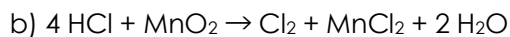
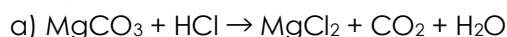
### Ejercicio 3.

Ajusta y clasifica las siguientes reacciones.



### Ejercicio 4

¿Cuál de las siguientes ecuaciones químicas no cumple la ley de conservación de la masa? Corrígela.



## ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES

### Ejercicio 5.

Completa la siguiente tabla, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa

propano	+	oxígeno	→	dióxido de carbono	+	agua
44 g	+	x g	→	132 g	+	72 g
11 g	+	40 g	→	33 g	+	y g

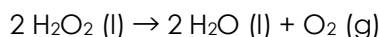
### Ejercicio 6.

Completa los datos de la siguiente ecuación química

	2 Cl <sub>2</sub> (g)	+	3 O <sub>2</sub> (g)	→	2 Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)
Moles	2	+		→	
Volúmenes		+	3	→	
Masa		+	96	→	

### Ejercicio 7.

El agua oxigenada se descompone según la siguiente reacción:



Calcula los gramos de oxígeno que se obtienen a partir de 85 g de agua oxigenada.

### "LEY DE PROPORCIONES

#### DEFINIDAS "

(LPD)



L. PROUST -  
1799

"Cuando los átomos de los elementos químicos reaccionan para formar compuestos lo hacen en proporciones fijas"

[proporción estequiométrica]

### "LEY DE VOLÚMENES DE COMBINACIÓN "

(LVC)



L. GAY-LUSSAC -  
1809

"Cuando en una reacción química intervienen gases (en mismas condiciones de P y T), la proporción en que se combinan guarda una relación de números enteros sencillos"

En c.n. 1 mol ocupa 22,4 litros

#### PUREZA →

proporción del reactivo puro que tiene la sustancia utilizada.

Solamente intervienen en las reacciones los reactivos puros.

El resto recibe el nombre de IMPUREZAS, y son sustancias que acompañan al reactivo puro, pero que no intervienen en la reacción.

**Pista 13** → recuerda que 1 mol de cualquier sustancia tiene  $6,023 \cdot 10^{23}$  partículas

#### Ejercicio 8.

Se sabe que 8 g de azufre (S) reaccionan con 12 g de oxígeno ( $O_2$ ) para dar 20 g de trióxido de azufre.

- ¿cuántos g de oxígeno reaccionarán con 1 g de S y qué cantidad de trióxido se obtendrá?
- si se descomponen 100 g de trióxido de azufre ¿cuántos gramos de S y  $O_2$  se obtendrán?

#### Ejercicio 9.

El carbonato de sodio ( $Na_2CO_3$ ) reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de sodio, dióxido de carbono y agua. Calcula la masa de cloruro de sodio que se produce a partir de 150 g del carbonato con suficiente ácido.

#### Ejercicio 10.

El cianuro de hidrógeno (HCN) arde en presencia de oxígeno produciendo dióxido de carbono, nitrógeno y agua. Calcular los moles de HCN que han reaccionado, si se han producido 15 moles de  $N_2$ .

#### Ejercicio 11.

¿qué masa de dióxido de carbono se obtiene a partir de la combustión de 250 g de butano  $C_4H_{10}$  con exceso de oxígeno?

#### Ejercicio 12.

La descomposición del clorato de potasio  $KClO_3$ , produce cloruro de potasio y oxígeno gas.

- ¿cuántos gramos de clorato de potasio se han de descomponer para obtener 50 g de cloruro de potasio?
- Y si el clorato de potasio tuviera un 85% de riqueza.

#### Ejercicio 13.

- ¿Qué volumen en condiciones normales ocupan 0,5 moles de  $H_2$ ?
- ¿Qué volumen en condiciones normales ocupan  $1,78 \cdot 10^{25}$  moléculas de  $O_2$ ?

**RENDIMIENTO →**

cociente entre la cantidad real obtenida en ese proceso y la cantidad teórica que debería obtenerse si se cumplieran exactamente las relaciones entre las cantidades que aparecen en la ecuación balanceada. Este rendimiento suele expresarse en %.

**PASOS CLAVES EN EL DESARROLLO DE LOS PROBLEMAS DE REACCIONES.**

1. Escribir la reacción
2. Ajustar la reacción.
3. Calcular pesos atómicos y moleculares
4. Cuadrante en moles
5. Cuadrante en gramos

**Pista 16 →** recuerda que 1 mol de cualquier gas en c.n. ocupa 22,4 litros.

**Pista 18 →** decir que reacciona con suficiente cantidad o con exceso de otra sustancia, quiere decir que tienes reactivo de sobra, ilimitado de esa sustancia, por tanto no será un reactivo limitante.

**Ejercicio 14.**

El amoníaco se obtiene a partir de nitrógeno e hidrógeno gas.

- a) ¿cuántos gramos de amoníaco se pueden obtener a partir de 100 g de nitrógeno gas?
- b) La fábrica de amoníaco puede producir 2500 kilos de  $\text{NH}_3$  tras una reacción al 80% de rendimiento. ¿Cuánto hidrógeno se necesitaría?

**Ejercicio 15.**

a) Indica las cantidades en gramos que intervienen en la reacción de combustión de 1 mol de metano. Todas las reacciones de combustión proporcionan  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

b) Si hemos obtenido 120 litros de  $\text{CO}_2$  en condiciones normales, ¿cuántos moles de metano en las mismas condiciones tuvimos al principio?

**Ejercicio 16.**

Una muestra de 150 g de magnesio (Mg) se trata adecuadamente con ácido clorhídrico. ¿Qué volumen de hidrógeno se producirá en condiciones normales, sabiendo que también se forma cloruro de magnesio?

**Ejercicio 17.**

Una cantidad de 243,5 g de  $\text{ZnS}$  reacciona con oxígeno para formar óxido de zinc y dióxido de azufre.

- a) halla la cantidad de óxido de zinc que se obtiene.
- b) ¿cuántas toneladas anuales serán necesarios tener si queremos conseguir una producción 500 kilos/día de óxido de zinc en nuestra industria?

**Ejercicio 18.**

¿Qué masa de agua puede obtenerse con 2,6 L de hidrógeno medido en c.n. cuando reacciona con suficiente cantidad de oxígeno?

**Ejercicio 19.**

La oxidación del cobre proporciona 318 g de óxido de cobre(II).

- a) Halla la cantidad en gramos de oxígeno que reacciona y cobre que reacciona.
- b) Si se tratan 1000 kilos al día de cobre, cuánto óxido de cobre(II) se produce en un año?

### Ejercicio 20.

Una de las etapas de la obtención del vino es la fermentación de la glucosa  $C_6H_{12}O_6$  de las uvas, que produce etanol ( $C_2H_6O$ ) y dióxido de carbono:



- a) Formula y ajusta la reacción química correspondiente.
- b) ¿Qué masa de glucosa se necesita para obtener 10 g de etanol?
- c) ¿Qué volumen de  $CO_2$  se desprende en el mismo proceso en CN?
- d) Somos una empresa vinícola que fabricamos vino. Este año hemos producido un vino al 7% de concentración en masa de alcohol. Y hemos logrado una producción de 1.000 botellas. Sabiendo que cada botella pesa 0,8 kilos. ¿cuánta uva recolectamos si de cada 100 gramos de uva tenemos 17 g de glucosa?

Lee con cuidado el apartado d. Visualízalo para entender lo que te piden y los datos que te dan.

### Ejercicio 21.

En la reacción de combustión del butano ( $C_4H_{10}$ ).

- a) Cuántas moléculas de  $O_2$  reaccionan con 50 moléculas de butano?
- b) ¿Qué masa de butano reaccionará con 100 g de oxígeno?
- c) ¿Cuántos moles de oxígeno serán necesarios para obtener 2 moles de agua?
- d) ¿Cuántos litros de  $CO_2$  se recogerán en c.n. si se han consumido 200 g de butano?

### Ejercicio 22.

Se queman con oxígeno, 200 L de gas metano para dar dióxido de carbono y agua. Todas las sustancias son gaseosas y están en condiciones normales (c.n.)

- a) Escribe la reacción y ajústala.
- b) Realiza el cuadro teórico para el estudio de la reacción.
- c) ¿Qué volumen en litros de  $O_2$  se consumirá en el proceso?
- d) ¿Qué volumen en litros de vapor de agua se obtendrá?
- e) Si una industria metalúrgica es capaz de consumir 1000 litros de metano en cada turno de fabricación. Trabaja a 3 turnos por día, y solo cierran 30 días al año. ¿Cuántas toneladas de vapor de agua arrojan a la atmósfera?

### Ejercicio 23.

La combustión completa de etanol  $C_2H_6O$  (líquido) genera dióxido de carbono (gas) y agua (gas).

- a) Calcula el número de moles de agua que se producirán si quemamos 1 Kg de dicho alcohol.
- b) ¿Cuántos gramos de etanol reaccionarán con 1 m<sup>3</sup> de oxígeno (Gas) el cual está medido en condiciones normales?.
- c) El alcohol que tenemos en casa es etanol diluido. Suponiendo que cada botellita tiene 118 g de etanol, ¿cuántas botellitas tendríamos que haber consumido para producir 5000 litros de vapor agua?

**Pista 24** → equimolecular no significa que tengamos los mismos gramos de una u otra sustancia, sino las mismas moléculas, por tanto, el mismo n° de moles.

### Ejercicio 24.

De manera aproximada se puede considerar que la gasolina es una mezcla equimolecular (mismo número de moles) de octano ( $C_8H_{18}$ ) y nonano ( $C_9H_{20}$ ).

- a) Escribe las reacciones de combustión de los hidrocarburos mencionados sabiendo que proporcionan  $CO_2$  y agua.
- b) ¿Cuántos moles de cada hidrocarburo tiene la mezcla si hay 484 g en total?
- b) Calcula el volumen de aire, (el cual tiene solo un 20% en oxígeno), en condiciones normales, que se necesita para quemar 484 gramos de gasolina.

### Ejercicio 25.

El cloruro de amonio es un subproducto del proceso Solvay (síntesis de amoníaco), y de dicha sustancia se recupera el amoníaco según la reacción:



¿Qué volumen de amoníaco gaseoso, medido en c.n., se puede obtener a partir de 43,8 g de cloruro amónico?.

### Ejercicio 26.

Se queman 87 g de butano en atmósfera de oxígeno.

- a) Escribir ajustada la reacción correspondiente.
  - b) Calcular el volumen de  $CO_2$  en c.n. formado.
  - c) ¿Cuál será el número real de moléculas de anhídrido carbónico que se han formado?
- Dato: N° de Avogadro ( $N_A$ ) =  $6,023 \cdot 10^{23}$  partículas/mol



### Ejercicio 27.

El peróxido de bario ( $\text{BaO}_2$ ) se descompone dando óxido de bario ( $\text{BaO}$ ) y oxígeno. Si se parte de 50 g de peróxido de bario ¿qué masa de óxido se obtendrá y qué volumen de oxígeno en c.n.?

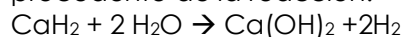
### Ejercicio 28.

Se mezclan 35,4 gramos de cloruro de sodio en solución acuosa con 99,8 gramos de nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ )

- a) Calcula los gramos de cada reactivo que reaccionan.
- b) ¿Cuánto cloruro de plata precipita?

### Ejercicio 29.

Un globo meteorológico se llena con hidrógeno procedente de la reacción:



- a) ¿ Cuántos gramos de hidruro de calcio harán falta para producir 250 litros de hidrógeno medidos en c.n.?
- b) ¿Cuánto hidróxido de calcio se habrá formado?
- c) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0,1 M ("0'1 Molar", es decir, contiene 0'1 moles por cada litro de disolución) será necesario para reaccionar con todo el hidróxido de calcio formado?

### Ejercicio 30.

Una caliza que contiene un 75 % de carbonato cálcico, se trata con exceso de ácido clorhídrico. Calcular la cantidad de caliza que se necesita para obtener 10 dm<sup>3</sup> de dióxido de carbono en condiciones normales.



## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. FÍSICOS: a; c; f; i; k. QUÍMICOS: b; d; e; g; h; j; l.

2.

a) 2,2,3 b) 1,2,1,1 c) 1,2,3,2 d) 1,2,1,2 e) 1,1,2 f) 2,3,4,3

g) 1,1,1,2 h) 1,2,1,2 i) 3,4,1,2,3 j) 1,3,2,1,1

k) 16,2, 2,25,8 l) 4,1,1,2,2 m) 3,8,5,2,3,8

3.

a) 2,1,2 – síntesis

b) 2,2,1 – descomposición

c) 1,2,1,1 – sustitución simple

d) 4,3,2 – síntesis

e) 1,1,1,1 – sustitución doble

f) 1,1,1,2 – sustitución doble

g) 1,2,1,1 – sustitución simple

i) 2,2,1 – descomposición

j) 1,1,2 – síntesis

4.

a) falta un dos en HCl

b) está ok.

5. x = 160 g y = 18 g

6.

	2 Cl <sub>2</sub> (g)	+	3 O <sub>2</sub> (g)	→	2 Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)
Moles	2	+	3	→	2
Volúmenes	2	+	3	→	2
Masa	2 · 71	+	3 · 32	→	2 · 119

7. 40 g de O<sub>2</sub>.

8. a) 1,5 y 2,5 g b) 40 y 60 g

9. 165,6 NaCl

10. 30 moles

11. 758,6 g de CO<sub>2</sub>.

12. a) 82,2 g b) 96,7 g

13. a) 11,2 L b) 662,1 L

14. a) 121,4 g b) 551,5 kg

15. a) 16,64,44 y 36 g b) 5,36 moles

16. 138,3 litros

17. a) 203,5 g b) 218 T / año

18. 2,09 g

19. a) 64 y 254 g b) 457 toneladas

20. a) 1,2,2 b) 19,6 g c) 4,86 L d) 645 kg de uva.

21. a) 325 moléculas b) 27,9 g c) 2,6 moles d) 309 L

22. a) 1,2,1,2 b) 400 L de O<sub>2</sub> c) 400 L H<sub>2</sub>O d) 1615,2 ton

23. a) 65,2 moles H<sub>2</sub>O b) 683,9 g etanol c) 29 botellitas

24.

a)  $2 \text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{C}_9\text{H}_{20} + 14 \text{O}_2 \rightarrow 9 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$

b) 2 moles de cada uno

c) 5936 litros

25. 18,3 litros

26. a) 2,13,8,10 b) 134,4 L c)  $3 \cdot 6138 \cdot 10^{24}$  moléculas CO<sub>2</sub>.

27. 45'3 g ; 3'3 L

28. a) 34'4 gr de cloruro sódico y 99'8 gr de nitrato de plata; b) 84'2 gr de cloruro de plata

29. a) 234'4 gr; b) 412'95 gr; c) 112 L

30. 59,5 g de caliza

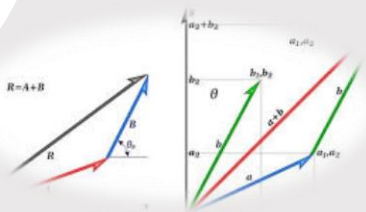




# 4º ESO

## Física y química

[franciscojuan.collados@murciaeduca.es](mailto:franciscojuan.collados@murciaeduca.es)



## ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Durante los cursos de 2º y 3º has estudiado el método científico así como las herramientas matemáticas necesarias para la resolución de problemas. En esta relación de ejercicios vamos a ampliar ligeramente esta información, y completar con análisis vectorial.

## ECUACIÓN DE DIMENSIONES

Una magnitud es todo aquello que se puede medir, es decir comparar con un patrón establecido. Al expresar el valor le asignamos una unidad. Pues bien, la dimensión es el conjunto de las unidades en que puede expresarse.

Definimos las siguientes.

MAGNITUD	DIMENSIÓN
Masa	[M] o M
Longitud	[L] o L
Tiempo	[T] o T
Temperatura	[θ] o θ
Cantidad sustancia	[N] o N
Intensidad lumínica	[Iv] o J
Intensidad de corriente	[I] o I

Con ello podemos:

- saber si una ecuación es homogénea
- si hemos cometido algún error
- permite asignar una magnitud al valor encontrado

Los números que aparecen solos, no tienen dimensión. Tampoco, las razones trigonométricas (seno, coseno, tangente)

## ACTIVIDAD CIENTÍFICA 4ºESO

### ECUACIÓN DE DIMENSIONES

M = masa; V= volumen; v = velocidad, t=tiempo, F=fuerza, S=Superficie, g=gravedad, h=altura, d=distancia, P=potencia, E=energía; a =aceleración

#### Ejercicio 1.

Obtén la ecuación de dimensiones de las siguientes magnitudes:

- densidad  $d = m/V$
- aceleración  $a = v/t$
- fuerza.  $F = m \cdot a$
- presión  $P = F / S$
- trabajo  $W = F \cdot d$
- energía potencial  $E_p = m \cdot g \cdot h$
- potencia  $P = W / t$
- energía cinética  $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

#### Ejercicio 2.

Verifica que la ecuación de Einstein  $E = m \cdot c^2$ , donde c es la velocidad de la luz, es dimensionalmente correcta.

#### Ejercicio 3.

¿Qué dimensiones ha de tener el factor A para que esta ecuación sea dimensionalmente correcta?

$$F = \frac{m \cdot a \cdot A}{S}$$

#### Ejercicio 4.

¿qué dimensiones deben tener los factores A y B para que la ecuación sea dimensionalmente correcta?

$$A = \frac{W \cdot \text{sen } \alpha}{m \cdot (B^2 + S)}$$

#### Ejercicio 5.

Sabiendo que el trabajo (W) es  $W = m \cdot a \cdot d$ . Comprueba que la igualdad siguiente es dimensionalmente correcta.

$$\frac{1}{t^2} = \frac{W}{m \cdot S}$$

## VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

Cuando en la fase de experimentación tomamos datos, debemos identificar qué varía respecto de qué. Por ejemplo podemos determinar el crecimiento de una planta en función del tiempo.

V. Independiente → es la que el experimentador irá variando a su criterio para ver cómo afecta a otra variable.

V. Dependiente → es la que se investiga y se ve afectada por los cambios en la independiente.

V. Controlada → aquella que permanece constante a lo largo del experimento.

## VARIABLES DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE.

### Ejercicio 5.

Identifica variables dependientes e independientes.

- a) Mientras más edad tiene Juan, más alto es.
- b) El número de butacas en un teatro se determina en relación a cuántos tickets se pueden vender.
- c) Cuando un avión desciende, mientras más tiempo pasa, más baja es la altitud del avión.
- d) Juan lleva bolsas usadas de su casa cuando va a un negocio. La cantidad de bolsas que lleva depende de los productos que tiene en la lista de compras.

### Ejercicio 6.

Identifica variables dependientes, independientes y controladas.

- a) En un estudio los investigadores examinaron los efectos de la nutrición en la calidad del sueño, de manera que hicieron 3 grupos de experimentación a personas de la misma edad. En el grupo A tomaron una dieta a base de proteínas, en el grupo B de carbohidratos y en el grupo C rica en grasas. Se comprobó que la dieta basada en grasas durmió con peor calidad.
- b) En un experimento que estudia la relación entre la exposición a música clásica y la capacidad de lectura en niños, todos del mismo sexo, el investigador dividió a los niños en dos grupos (A y B). En el Grupo A, los niños escucharon música de Mozart una hora al día durante un mes. En el Grupo B, se pidió a los padres que evitarán tocar música clásica frente a los niños durante un mes también. Al final del mes, todos los niños tomaron una prueba de comprensión de lectura encontrándose que los del grupo A mejoraron la capacidad de lectura.

## CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Otra cuestión importante se trata cuando expresamos las cantidades numéricas y queremos o debemos hacerlo con una precisión determinada. Para ello debemos escoger un número de cifras determinadas que con seguridad nos dan información de la medida, que denominaremos significativas. Existen unas reglas al respecto que te indico a la derecha,

## CIFRAS SIGNIFICATIVAS.

- Se consideran cifras significativas:
  - Todos los dígitos distintos de 0.
  - Un 0 entre dígitos distintos de 0.
  - Para un decimal, los 0 finales a la derecha del punto decimal.
  - En un NO decimal, los 0 al final pueden o no ser ~~C.S.~~, necesitaremos más información.
- No se considera cifra significativa.
  - Los 0 a la izquierda.
  - Los ceros situados al comienzo de un número, incluidos aquellos situados a la derecha de la coma decimal hasta llegar a un dígito distinto de cero.

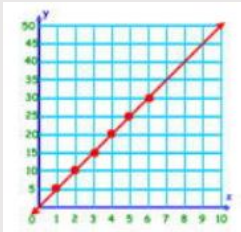
### Ejercicio 7.

- a) 2005,20   b) 0,000560   c) 0,01320   d) 7,245   e) 0,2500  
f) 158   g) 3,586   h) 2,00567   i)  $7,9 \cdot 10^4$    j) 3  
k) 0,03   l) 0,00005030   m) 5,689   n) 34   o) 0,0007500  
p)  $5,00 \cdot 10^{-6}$    q) 65000   r)  $65000 \pm 100$    s) 0,00067  
t)  $8,667 \cdot 10^{12}$    u) 0,00545   v)  $1,3 \cdot 10^{-4}$    w) 0,00045

## REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Representar bien los datos nos ayudará a determinar la relación que existe entre las variables que estamos tratando. Ejemplo de estas relaciones son:

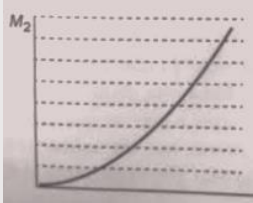
1. Proporcionalidad directa.  
Responde a  $y = k x$



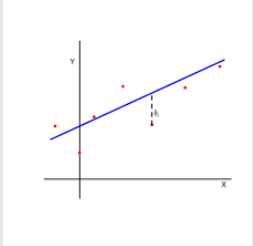
2. Proporcionalidad inversa.  
Responde a  $y = k/x$



3. Proporcionalidad cuadrática  
Responde a  $y = k x^2$



4. Proporción lineal.  
Responde a  $y = a + b x$



## REPRESENTACIONES GRÁFICAS

### Ejercicio 8.

La tabla muestra la relación entre la edad de una planta en semanas, s, y la altura de la planta en centímetros, a. Escribe la ecuación que representa esta relación.

s	a
1	12
2	24
3	36
4	48

### Ejercicio 9.

Observa los datos de la tabla que relacionan la masa de unos montones de monedas de un euro.

Nº de monedas	4	8	12	16	20	24
Masa (g)	30	60	90	120	150	180

- Señala la variable independiente y la variable dependiente
- Representa la gráfica masa - Nº de monedas.
- ¿Cómo es la gráfica obtenida?
- Deduces la ecuación matemática que representa esta experiencia

### Ejercicio 10.

a siguiente tabla muestra cómo varía la temperatura de un líquido al introducirlo en la nevera.

Tiempo(min)	Temperatura (°C)
0	20
2	17
4	14
6	11
8	8
10	5

- Señala la variable independiente y la variable dependiente
- Representa la gráfica temperatura - tiempo
- ¿Cómo es la gráfica obtenida?
- Deduces la ecuación matemática que representa esta experiencia

### Ejercicio 11.

Nuestros pulmones contienen aire. Por esa razón se comprimen cuando buceamos. Para comprobar este hecho sumergimos un globo que contiene un litro de aire y se obtienen los valores para la presión y volumen del globo que se indican en la tabla de datos.

Volumen (L)	1	0,50	0,33	0,25	0,20
Presión (atm)	1	2	3	4	5

- a) Señala la variable independiente y la variable dependiente.
- b) Representa la gráfica presión – volumen.
- c) ¿Cómo es la gráfica obtenida?
- d) Obtén su ecuación.

### Ejercicio 12

- a) Representa los siguientes datos en una gráfica.
- b) Obtén su ecuación matemática.
- c) ¿A qué tiempo sucede que recorres los 1.200 metros de distancia? Justifica respuesta por vía numérica no gráfica.
- d) ¿Qué distancia habías recorrido a los 75 segundos? Justifica la respuesta numéricamente, no gráficamente.

Tiempo (s)	0	15	35	60	80	100
Distancia (m)	0	11,25	61,25	180	320	500

### Ejercicio 13.

- a) Representa los siguientes datos en una gráfica.
- b) Obtén su ecuación matemática.

Vibranza (Vb)	20,0	6,7	3,5	2,4
Fluorescencia (f)	6	17,9	34,3	50

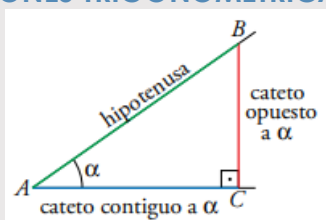
## ÁLGEBRA VECTORIAL

En este nivel se comienza a tratar vectorialmente algunas magnitudes, ya que dependen de la orientación que tengan.

Por ello has de conocer como tratar los vectores y su propia álgebra.

Asimismo será necesario comprender las razones trigonométricas más elementales.

### RAZONES TRIGONOMÉTRICAS



$$\text{seno de } \alpha = \frac{\text{longitud del cateto opuesto a } \alpha}{\text{longitud de la hipotenusa}}$$

$$\text{coseno de } \alpha = \frac{\text{longitud del cateto contiguo a } \alpha}{\text{longitud de la hipotenusa}}$$

$$\text{tangente de } \alpha = \frac{\text{longitud del cateto opuesto a } \alpha}{\text{longitud del cateto contiguo a } \alpha}$$

$$\text{sen } \alpha = \frac{BC}{AB}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{AC}{AB}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{BC}{AC}$$

#### Equivalencias,

$$2\pi \text{ radianes} = 360^\circ$$

Recuerda que si trabajas en radianes en la calculadora deberás poner el modo RAD. Si trabajas en grados sexagesimales, la calculadora deberá estar en DEG.

#### Función inversa.

Si nos dan el valor de una razón trigonométrica, podemos usando la función inversa correspondiente (arcoseno, arco coseno o arco tangente) el valor del ángulo.

En la calculadora deberás usar las expresiones  $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ .

## ÁLGEBRA VECTORIAL Y TRIGONOMETRÍA

### Ejercicio 14.

Calcula el valor de las siguientes razones trigonométricas.

- a)  $\text{sen } 45^\circ$
- b)  $\text{cos } 30^\circ$
- c)  $\text{tan } 15^\circ$
- d)  $\text{sen } 125^\circ$
- e)  $\text{cos } 176^\circ$
- f)  $\text{tan } 345^\circ$
- g)  $\text{sen } (3\pi)$  [está en radianes]
- h)  $\text{cos } (\pi/2)$  (en rad)
- i)  $\text{tan } (3\pi/4)$  (en rad)

### Ejercicio 15.

Completa en tu cuaderno la tabla siguiente, utilizando la calculadora:

$\alpha$	$15^\circ$	$55^\circ 20'$
$\text{sen } \alpha$		
$\text{cos } \alpha$		
$\text{tg } \alpha$		

### Ejercicio 16.

Halla, con la calculadora, las **otras razones trigonométricas** del ángulo  $\alpha < 90^\circ$  en cada uno de los casos siguientes:

a)  $\text{sen } \alpha = 0,23$

b)  $\text{cos } \alpha = 0,74$

c)  $\text{tan } \alpha = 1,75$

d)  $\text{sen } \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$

e)  $\text{tan } \alpha = \sqrt{3}$

f)  $\text{cos } \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$

## VECTORES

Recuerda que los vectores se definen por DIFERENCIA entre coordenadas punto final (B) y el punto inicial (A).

$$\overrightarrow{AB} = \vec{V} = (B_x - A_x; B_y - A_y; B_z - A_z)$$

**Módulo** de un vector viene dado por la expresión.

$$|\vec{V}| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$$

**Adición o resta** de dos vectores, sumaremos o restaremos las componentes de cada vector. Ejemplo:

Supongamos que tenemos dos vectores cuyas coordenadas son:  
 $a = (3, -2)$  y  $b = (4, 2)$

Hallar el vector suma  $\vec{S}$  y vector resta  $\vec{R}$ .

$$a + b = \vec{S} = (3+4; -2+2) = (7, 0)$$

$$a - b = \vec{R} = (3-4; -2-2) = (-1; -4)$$

## CÁLCULO DE ERRORES

Recuerda que existen dos tipos de errores: sistemáticos (por uso incorrecto del aparato o instrumental) y los aleatorios (que son impredecibles).

Distinguimos entre:

**Error absoluto** diferencia entre valor medido y valor real (en valor absoluto)

$$\varepsilon(x) = |V_{\text{real}} - V_{\text{med}}|$$

$\varepsilon(x)$  : Error

$V_{\text{real}}$  : Valor real

$V_{\text{med}}$  : Valor medido

**Error relativo:** viene por la expresión

$$Er(\%) = \frac{Ea}{Valor\ real} * 100$$

### Ejercicio 17.

Siendo el vector  $AB = (3, 1)$  hallar:

- El extremo B sabiendo que  $A(1, 4)$
- El origen A sabiendo que  $B(-2, 5)$

### Ejercicio 18.

Hallar el valor del número k sabiendo que el vector  $A = (2, k)$  tiene módulo 3.

### Ejercicio 19.

Dos vectores concurrentes de módulos 3 y 6 forman un ángulo de  $40^\circ$ .

- Representa gráficamente ambos vectores y su resultante y calcula el módulo de esta.
- Si el ángulo aumenta hasta los  $65^\circ$ , ¿cuál sería el módulo de la resultante ahora?

### Ejercicio 20.

Dados los vectores  $a(3, 2)$ ,  $b(1, 2)$  y  $c(0, 5)$  calcula m y n de modo que:  $c = ma + nb$

### Ejercicio 21.

Si  $A(3, 1)$ ,  $B(5, 7)$  y  $C(6, 4)$  son tres vértices consecutivos de un paralelogramo, ¿cuál es el cuarto vértice?

## CÁLCULO DE ERRORES

### Ejercicio 22.

Si una regla mide hasta los milímetros. ¿Cuáles son las cifras significativas de la Longitud 1,3453 m?

### Ejercicio 23.

Se mide un folio de 29,6 cm obteniéndose un resultado de 30 cm. Si con la misma regla se mide el ancho de un pupitre de 65,0 cm, dando como resultado 65,4 cm. ¿Cuál es la medida más precisa? ¿Por qué?

### Ejercicio 24.

¿Qué error relativo se comete cuando se toma como valor de la gravedad  $10 \text{ m/s}^2$  en vez de  $9,8$ ?

### Ejercicio 25.

¿Qué medida es más precisa? a)  $5,00 \pm 0,01 \text{ g}$  b)  $2,315 \pm 0,001 \text{ g}$

### Ejercicio 26.

En el caso en que tengamos varias mediciones (repeticiones) tendremos que realizar un tratamiento estadístico para determinar el error absoluto y decidir el mayor entre:

- sensibilidad del aparato.
- Dispersión calculada.

Y siempre con los mismos decimales que las medidas iniciales.

La dispersión se calculará así:

$$Ea = \frac{\sum_{i=1}^n |\bar{X} - X_i|}{n}$$

Es importante que uses siempre valores con los decimales del instrumento de medición. Si la media te sale con 3 decimales pero el apartado solo puede medir 2 decimales, redondea ese valor y sigue trabajando.

Realizamos varias medidas de la longitud de una mesa y tenemos como datos:

165,3 cm -- 166,4 cm -- 166,5 cm -- 167,0 cm

- calcula el valor medio de las medidas.
- indica la sensibilidad del aparato
- calcula la dispersión
- compara apartados b y c y escoge el mayor, con tantos decimales como las medidas iniciales.
- expresa el valor final obtenido tras las mediciones.

### Ejercicio 27.

Para determinar el diámetro de un cable se ha empleado un calibre, midiéndolo en diferentes puntos a lo largo de su longitud. Los resultados obtenidos expresados en mm son:

1,14 ; 1,17 ; 1,14 ; 1,16 ; 1,13

- calcula el valor medio de las medidas.
- indica la sensibilidad del aparato
- calcula la dispersión
- compara apartados b y c y escoge el mayor, con tantos decimales como las medidas iniciales.
- expresa el valor final obtenido tras las mediciones.
- calcula el error relativo cometido.

### Ejercicio 28.

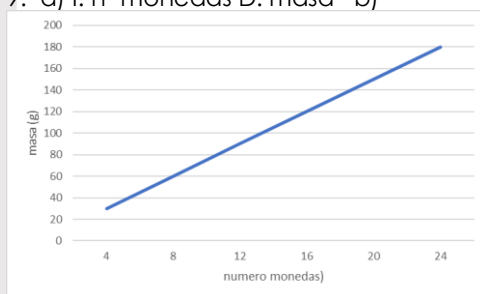
La distancia que recorre un cuerpo es de 4,95 m en 6 segundos.

- Calcula su velocidad en m/s y tómallo como valor real.
- Calcula el error relativo que cometerías si solamente tomases como valor medido 2, 1 o ninguna cifra decimal.
- Compara los resultados.

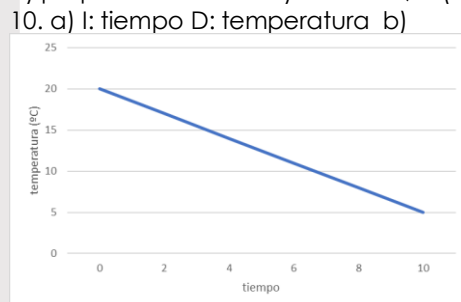


## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. a)  $ML^{-3}$ ; b)  $LT^{-2}$ ; c)  $MLT^{-2}$ ; d)  $ML^{-1}T^{-2}$ ; e)  $ML^2T^{-2}$ ; f)  $ML^2T^{-2}$ ; g)  $ML^2T^{-3}$ ; h)  $ML^2T^{-2}$
2. Es correcta
3.  $[A] = L^2$
4.  $[A] = T^{-2}$   $[B] = L$
5. a) I: edad D: altura; b) I: n° butacas D: tickets venta c) I: tiempo D: altitud d) I: lista D: n° bolsas
6. a) C: edad. I: tipo de dieta D: calidad sueño b) C: sexo, mes I: exposición a música clásica D: capacidad lectura.
7. a) 6; b) 3; c) 4; d) 4; e) 4; f) 3; g) 4; h) 6; i) 2; j) 1; k) 1; l) 4; m) 4; n) 2; o) 4; p) 3; q) 2,3,4 ó 5 r) 3; s) 2; t) 4; u) 3; v) 2; w) 2
8.  $\alpha = 12^*s$
9. a) I: n° monedas D: masa b)

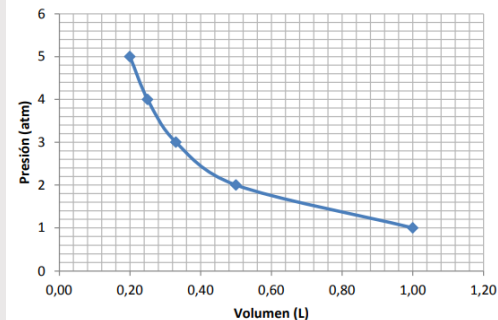


- c) proporción directa d) Masa =  $7,5 * (n^{\circ} \text{ monedas})$



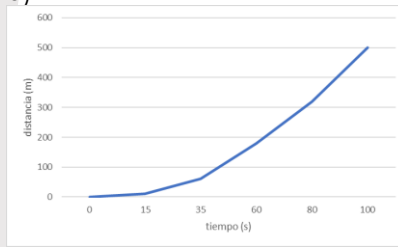
- c) relación lineal d)  $T = -1,5 * t + 20$

11. a) I: volumen D: presión b)



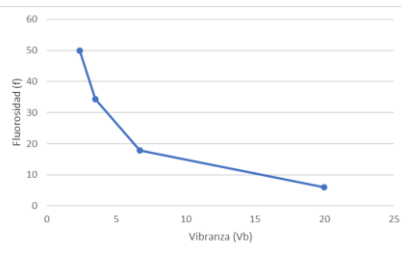
- c) cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en la misma proporción, por lo que podemos decir que ambas magnitudes son inversamente proporcionales.
- d) Presión =  $1 / \text{volumen}$

12.  
a)



b) distancia =  $0,05 \cdot (\text{tiempo})^2$  c) 155 s d) 281,3 m

13.



a)

b) Fluorescencia =  $120 / \text{vibranza}$

14. a) 0,707 b) 0,866 c) 0,268 d) 0,819 e) -0,998 f) -0,268 g) 0

h) 0 i) -1.

15. Por filas.

a) 0,259; 0,822 b) 0,966; 0,559 c) 0,268; 1,446

16. a)  $13,3^\circ \cos(0,973) \tan 2,236$  ( b)  $42,3^\circ \sin(0,672) \tan(0,909)$  c)  $60,3^\circ \sin(0,868) \cos(1,75)$  d)  $45^\circ \cos(0,707) \tan(1)$  e)  $60^\circ \sin(0,866) \cos(0,5)$  f)  $30^\circ \sin(0,5) \tan(0,577)$

17. a) B(4,5); b) A(-5,4)

18.  $k = \pm \sqrt{5}$

19. a) 8,52; b) 7,8.

20.  $m = -5/4$  y  $n = -15/4$ .

21. D(4,-2)

22. 1,345 (4 cs) el 3 final no es significativa, es decir, no estamos seguros de que sea cierto.

23. Para el folio el  $E_a = 0,4$  cm y su  $E_r = 1,35\%$ . Para la mesa, el  $E_a = 0,4$  cm y su  $E_r = 0,62\%$ . Es más precisa la medida de la mesa.

24. 2,04%

25. a)  $E_r = 0,2\%$  b) 0,043 % por tanto la b.

26. a) 166,3 cm b) 0,1 cm c) 0,5 d) 0,7 e)  $166,3 \pm 0,5$  cm

27. a) 1,15 mm b) 0,01 mm c) 0,014 mm d) 0,01 mm e)  $1,15 \pm 0,01$  mm f) 0,87%.

28. a) 0,825 m/s b) si tomamos 0,83 m/s tendríamos un  $E_r = 0,61\%$  c) si tomamos 0,8 m/s  $E_r = 3,03\%$  d) Si tomamos 1 m/s,  $E_r = 21\%$ .

Evidentemente no considerar ningún decimal es una barbaridad. Un decimal solo ya comete un 3% de error que es alto.



## CINEMÁTICA

Durante los cursos de 2º y 3º has estudiado el MRU y el MRUA, posiblemente con caída libre y tiro vertical. En esta relación vamos a repasar un poco estos movimientos y ver de lleno el movimiento circular.

## ECUACIÓN DE DIMENSIONES

Una magnitud es todo aquello que se puede medir, es decir comparar con un patrón.

## VELOCIDAD

La velocidad viene definida por la definición siguiente.

$$a = \frac{X_f - X_0}{t_f - t_0}$$

Donde X son posiciones (final e inicial) y t tiempo (final e inicial).

Fíjate que si  $t_0 = 0$  (normal) entonces podemos tener que:

$$X = X_0 + V \cdot t$$

## CINEMÁTICA 4ºESO

### MRU

#### Ejercicio 1.

Hallar el punto inicial, final, módulo del vector y ángulo del mismo de un cuerpo se mueve desde estas posiciones (en metros)

- a) (0,0) al (4,3) b) llega a (8,5) c) llega a (3,-1)
- d) Desplazamiento final que ha recorrido (vector y módulo)
- e) Velocidad media (vectorial) y módulo de la misma si lo ha hecho en 10 segundos.

#### Ejercicio 2.

Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía,

- a) ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s?
- b) ¿Qué tiempo empleará un móvil que viaja a 80 km/h para recorrer una distancia de 640 km?

#### Ejercicio 3.

Un tren se dirige a velocidad constante de 72 km/h hacia una estación, alejada 5 km, en la que no hace parada. Tomando la estación como sistema de referencia, calcula:

- a) Posición del tren a los dos minutos.
- b) Distancia recorrida en ese tiempo.
- c) tiempo que tarda en pasar por la estación.

#### Ejercicio 4.

Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1.200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:

- a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?
- b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?

Pista nº 5 → cuidado con las unidades, asegúrate que son homogéneas.

#### Ejercicio 5.

Dos ciclistas parten de dos pueblos separados 10 km. Circulan por la misma carretera, pero en sentidos opuestos. El primero va a 36 km/h. El segundo circula a 27 km/h, y sale un minuto después que el primer ciclista.

- a) Calcula el tiempo que tardan en encontrarse ambos ciclistas
- b) en qué punto de la carretera se cruzan.

#### Ejercicio 6.

Dos automóviles que marchan en el mismo sentido, se encuentran a una distancia de 126 Km. Si el más lento va a 42 Km/h, calcular la velocidad del más rápido, sabiendo que le alcanza en seis horas.

#### Ejercicio 7.

Pista nº 7 → en estos problemas puedes pensar que un coche sale más tarde o que el primer coche salió con antelación respecto al segundo.

Dos coches salen a su encuentro, uno de Bilbao y otro de Madrid. Sabiendo que la distancia entre ambas capitales es de 443 Km. y que sus velocidades respectivas son 78 Km/h y 62 Km/h y que el coche de Bilbao salió hora y media más tarde, calcula:

- a) Tiempo que tardan en encontrarse
- b) ¿A qué distancia de Bilbao lo hacen? Dibuja la gráfica posición-tiempo

#### Ejercicio 8.

Dos vehículos salen al encuentro desde dos ciudades separadas por 300 km, con velocidades de 60 km/h y 40 km/h, respectivamente. Si el que circula a 40 km/h sale dos horas más tarde, responde a las siguientes preguntas:

- a) El tiempo que tardan en encontrarse.
- b) La posición donde se encuentran.

#### Ejercicio 9.

Pista nº 9 y 10 → fíjate que te dicen que se cruzan perpendicularmente.

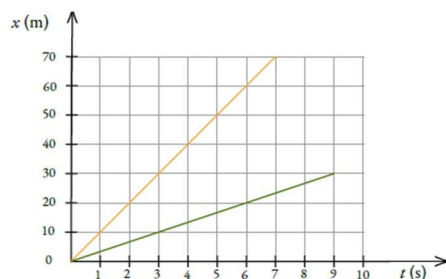
Dos trenes se cruzan perpendicularmente y hacen un recorrido durante cuatro horas, siendo la distancia que los separa al cabo de ese tiempo, de 100 km. Si la velocidad de uno de los trenes es de 20 km/h, calcular la velocidad del segundo tren.

#### Ejercicio 10.

Dos vehículos cuyas velocidades son 10 Km/h y 12 Km/h respectivamente se cruzan perpendicularmente en su camino. Al cabo de seis horas de recorrido, ¿cuál es la distancia que los separa?

### Ejercicio 11.

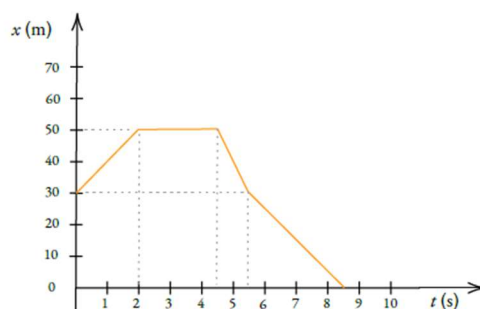
En la siguiente gráfica se representa el movimiento de dos móviles.



- a) ¿En qué posición se encuentra cada uno a los 3 s de empezar el movimiento?
- b) ¿Cuál de ellos tiene mayor velocidad?

### Ejercicio 12.

El movimiento de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene descrito por la siguiente gráfica.



- a) Divide el recorrido del móvil en tramos. ¿Cuántos tramos tiene?
- b) ¿Cuál es su posición inicial con respecto al sistema de referencia?
- c) En el primer tramo, ¿se acerca al origen o se aleja?
- d) ¿Cuál es su posición a los 5.5 s?
- e) Calcula el desplazamiento en cada tramo.
- f) Calcula el desplazamiento total del recorrido.
- g) Calcula el espacio recorrido. ¿Coincide con el desplazamiento? ¿Por qué?
- h) Calcula la velocidad media en cada tramo.
- i) ¿Cuál es la velocidad instantánea a los 5 segundos de comenzar el recorrido?
- j) Con la ayuda de la gráfica, sin realizar cálculos adicionales, ¿cuál sería la posición del móvil a los 10 s de comenzar el movimiento?

## ACELERACIÓN

La aceleración viene definida por la definición siguiente.

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f - t_0}$$

Donde V son posiciones (final e inicial) y t tiempo (final e inicial).

Fijate que si  $t_0 = 0$  (normal) entonces podemos tener que:

$$V_f = V_0 - a \cdot t_f$$

También podemos relacionar la posición y la aceleración con la ecuación:

$$X_f = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

También podemos usar la expresión:

$$V_f^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$$

Donde prescindimos del tiempo.

Recuerda que en movimientos verticales, la aceleración que actúa es la gravedad (sentido hacia abajo) y con valor  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

## MRUA

### Ejercicio 13.

El conductor de un automóvil que se desplaza a  $72 \text{ km/h}$  pisa el freno, con lo cual su rapidez se reduce a  $5 \text{ m/s}$  después de recorrer  $100 \text{ m}$ ,

- a) ¿Cuál es la aceleración del automóvil?
- b) ¿Qué tiempo tardará en pararse por completo desde que empezó a frenar?
- c) ¿Qué distancia total recorrió?

### Ejercicio 14.

Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba con una velocidad de  $72 \text{ km/h}$ . Calcula:

- a) La máxima altura que alcanza.
- b) El tiempo, contado desde el lanzamiento, que tarda en volver al punto de partida.
- c) A qué altura la velocidad se ha reducido a la mitad.

### Ejercicio 15.

Desde lo alto de un rascacielos de  $175 \text{ m}$  de altura se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad inicial de  $10 \text{ m/s}$ . Calcular cuánto tiempo tardará en caer y con qué velocidad llegará el suelo.

### Ejercicio 16.

Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en  $30 \text{ s}$  una velocidad de  $588 \text{ m/s}$ . Calcular:

- a) Aceleración.
- b) ¿Qué espacio recorrió en esos  $30 \text{ s}$ ?

### Ejercicio 17.

Un ingeniero quiere diseñar una pista para aviones de manera que puedan despegar con una velocidad de  $72 \text{ m/s}$ . Estos aviones pueden acelerar uniformemente a razón de  $4 \text{ m/s}^2$

- a) ¿Cuánto tiempo tardarán los aviones en adquirir la velocidad de despegue?
- b) ¿Cuál debe ser la longitud mínima de la pista de despegue?

Pista nº 18 → recuerda en qué sentido va la aceleración de la gravedad. Es muy importante el sentido del sistema de referencia, porque de ello dependen los signos.

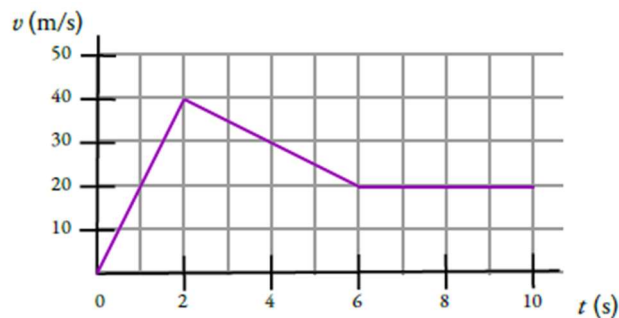
### Ejercicio 18.

Un cuerpo que se deja caer libremente desde cierta altura, tarda 10 segundos en llegar al suelo.

- a) ¿Desde qué altura se dejó caer?
- b) ¿Cuál es su velocidad cuando llega al suelo? –

### Ejercicio 19.

La gráfica  $v - t$  de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea es la siguiente:



Responda:

- a) ¿Qué tipo de movimiento lleva en cada tramo?
- b) Calcule la aceleración que lleva en cada etapa.
- c) Calcula el espacio recorrido en cada etapa.
- d) Calcula el espacio recorrido.
- e) ¿Qué velocidad media ha llevado en los 10 segundos representados en la gráfica?

### Ejercicio 20.

Pista nº 20 → recuerda que la máxima altura se alcanza cuando la velocidad se hace nula, en ese preciso instante, y cambia su sentido a continuación.

Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba, con una velocidad inicial de 39,2 m/s. Halla:

- a) El tiempo que tarda en llegar al punto más alto.
- b) La altura máxima que alcanza.
- c) El tiempo que tarda en alcanzar la altura de 50 m.
- d) La velocidad que lleva a los 50 m de altura.
- e) La velocidad con que regresa al punto de partida.

### Ejercicio 21.

Pepe y Paula están disfrutando de una agradable tarde en el campo. La distracción favorita de Pepe es arrojar piedras al aire sin un blanco definido. En un momento determinado Paula, que está pensando en la clase de física, dice a su compañero: "Lanza una piedra verticalmente hacia arriba con todas tus fuerzas y te diré la altura que has alcanzado con un cronómetro". Lanza Pepe la piedra y Paula observa en su cronómetro que tarda 8 s desde que la piedra es lanzada y vuelve al suelo.

- a) ¿Con qué velocidad lanzó Pepe la piedra?
- b) ¿Qué altura alcanzó ésta?

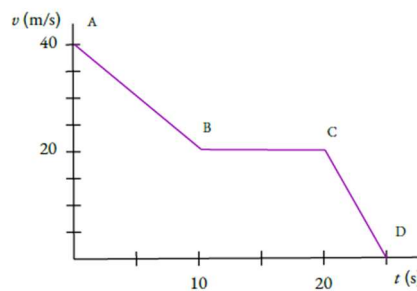
### Ejercicio 22.

Desde el borde de un acantilado de una determinada altura sobre el nivel del mar se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 50 m/s y se observa que tarda 12 s en caer al agua.

- a) ¿Qué altura tiene el acantilado?
- b) ¿Qué altura máxima alcanza la piedra respecto del nivel del mar?
- c) ¿Con qué velocidad llega a la superficie del agua?

### Ejercicio 23.

Interpreta el comportamiento del siguiente móvil en cada tramo de la gráfica  $v - t$ , y representa la gráfica  $s - t$  en el tramo A-B.



### Ejercicio 24.

En una gráfica  $v - t$  se representa una línea horizontal. Esto podría representar el movimiento de un móvil ...

(Señala la/s respuesta/s posible/s):

- (a) que se encuentra en reposo.
- (b) que se acerca al origen.
- (c) que se aleja del origen.
- (d) que se mueve cada vez a mayor velocidad.
- (e) cuya velocidad es constante.
- (f) cuya aceleración es positiva.



### Ejercicio 25.

Una partícula que se desplaza con un MRU lleva una velocidad constante de 10 m/s.

La posición inicial de la partícula es  $x_0=10$  m. Completa la siguiente tabla y realiza las gráficas  $x - t$  y  $v - t$  correspondientes al movimiento de dicha partícula.

### Ejercicio 26.

Un chico se desplaza en patinete a 10 m/s.

- a) Completa la tabla con el tiempo que tarda en alcanzar las posiciones que aparecen.
- b) Dibuja la gráfica  $x - t$ .
- c) ¿En qué posición se encontrará a los 15 s?
- d) Dibuja la gráfica  $v - t$ .
- e) ¿Cuál es su velocidad instantánea a los 13 s?

### Ejercicio 27.

Las posiciones y velocidades de un móvil en función del tiempo aparecen reflejadas en la tabla adjunta.

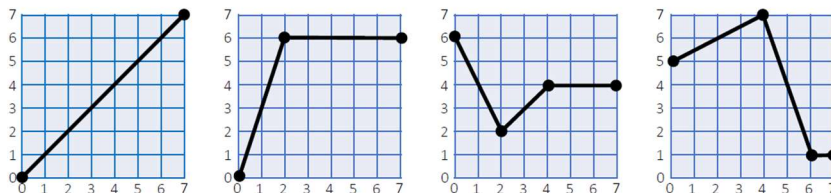
- a) Calcula la velocidad media entre los instantes  $t = 0$  s y  $t = 1$  s.
- b) Calcula la velocidad media entre los instantes  $t = 1$  s y  $t = 2$  s.
- c) Representa la gráfica  $x - t$ .
- d) ¿Se trata de un MRU o de un MRUA?
- e) Calcula la velocidad instantánea a  $t = 1.5$  s.
- f) ¿Cómo es, según avanza el tiempo, la pendiente de la recta tangente a la curva en cada instante, mayor o menor?
- g) La aceleración es, ¿positiva o negativa?
- h) Calcula la aceleración del movimiento.

$t$ (s)	$x$ (m)	$v$ (m/s)
0	2	0
1	3	2
2	6	4
3	11	6
4	18	8

Nota 28,29 30 → estos ejercicios te viene muy bien que le dediques tiempo porque te hacen trabajar muy bien la comprensión gráfica de los movimientos.

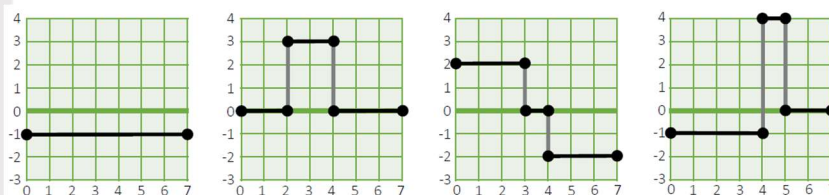
### Ejercicio 28.

Convierte las siguientes gráficas posición/tiempo en gráficas velocidad/tiempo.



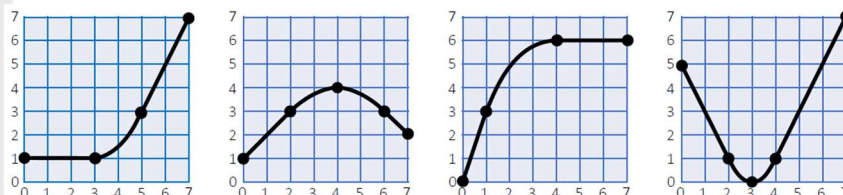
### Ejercicio 29.

Convierte las siguientes gráficas velocidad/tiempo en gráficas posición/tiempo.



### Ejercicio 30.

Convierte las siguientes gráficas posición/tiempo en gráficas velocidad/tiempo.



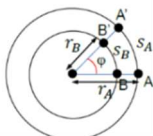
## MAGNITUDES ANGULARES

Para el estudio del movimiento circular uniforme es necesario que refuerces las magnitudes nuevas que se usan.

### Distancia lineal y distancia angular

arco = radio · ángulo (rad)

$$\varphi = \frac{s_A}{r_A} = \frac{s_B}{r_B}$$



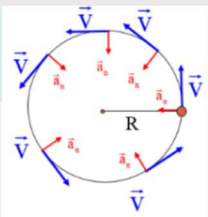
La velocidad angular ( $\omega$ ) es la relación entre el ángulo barrido ( $\varphi$ ) y el tiempo empleado ( $t$ ). Se mide en rad/s

$$v = \frac{s}{t} \quad \omega = \frac{\varphi}{t}$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{s/r}{t} = \frac{s}{r \cdot t} \rightarrow \omega = \frac{v}{r}$$

En el MCU no hay aceleración tangencial (porque es uniforme en módulo) pero si recuerdas la aceleración es vectorial, y por tanto si cambia la dirección, cambia la velocidad, por tanto hay alguna aceleración. A esta aceleración se le llama aceleración normal o centrípeta.

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{(\omega \cdot r)^2}{r} \rightarrow a_n = \omega^2 \cdot r$$



El periodo y la frecuencia son dos magnitudes nuevas.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad f = \frac{1}{T}$$

Periodo. Tiempo que tarda el móvil en dar una vuelta. (segundos)  
Frecuencia. Número de vueltas que da en un segundo. (Hertzios Hz)

## MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

### Aceleración angular ( $\alpha$ ) = 0

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 \cdot R$$

$$\omega = \frac{\varphi - \varphi_0}{t - t_0} \quad \text{rad/s}$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega \cdot \Delta t$$

Estas son las expresiones que rigen el MCU.

Fíjate que usa unas nuevas **magnitudes, angulares**, puesto que en movimiento circular barremos un ángulo en un tiempo determinado.

### Ejercicio 31.

Una rueda tiene 20 cm. de radio y tarda una centésima de segundo en dar una vuelta.  
Calcular:

- Periodo.
- Velocidad angular.
- Velocidad lineal de un punto de la periferia.
- Frecuencia.
- Aceleración normal.

### Ejercicio 32.

La rueda de un carro tiene 75 cm. de radio y el carro es tirado por un caballo que va a 9 km/h.  
Hallar:

- Velocidad angular.
- Las vueltas que da la rueda cada minuto.

### Ejercicio 33.

Los puntos de la periferia de una rueda, que está girando, tienen una velocidad lineal de 54 km/h. Si la rueda tiene un radio de 40 cm.

- ¿Cuál es su velocidad angular en rev/min.?
- ¿Cuántas vueltas da en 18 s.?
- ¿Qué longitud recorre durante esos 18 segundos?

### Ejercicio 34.

Un cigüeñal de un automóvil gira a 4000 r.p.m. Calcular su velocidad angular, período y frecuencia.

### Ejercicio 35.

Calcular la frecuencia de un movimiento circular uniforme de radio 40 cm, si sabemos que la velocidad lineal de un punto de la periferia es de 36 km/h.

### Ejercicio 36.

Una rueda de 40 cm de diámetro gira en torno a su eje con un período de 0,5 segundos. Calcula:

- a) La velocidad angular de dicha rueda en rad/s y r.p.m.
- b) El número de vueltas y el ángulo que gira en los 20 primeros segundos.
- c) La aceleración normal de un punto que se encuentra a 5 cm de la periferia.

### Ejercicio 37.

La estación espacial internacional, ISS, se encuentra orbitando alrededor de la Tierra, en una órbita prácticamente circular, a una altura de unos 400 km sobre la superficie terrestre. Sabemos que lleva una velocidad de unos 27000 km/h. Calcular:

- a) Su velocidad angular (en rad/s y rpm), y aceleración centrípeta.
  - b) El tiempo que tarda en dar una vuelta completa (en horas minutos y segundos).
- (Dato: Radio Tierra = 6370 km)

### Ejercicio 38.

Dos ciclistas se encuentran en un velódromo circular de 10 m de radio. Ambos describen MCU en el mismo sentido con períodos de 10 s y 12 s respectivamente. En un momento dado el primero pasa por la línea de meta mientras que el otro se encuentra situado  $45^\circ$  por delante de él.

- a) Encontrar en qué momento y en qué posición el primer móvil alcanzará al segundo.
- b) ¿Cuántos metros han recorrido cada uno hasta el momento de encontrarse?

### Ejercicio 39.

Si el periodo de un MCU se duplica, ¿qué ocurre con...

- a) ...su velocidad angular?
- b) ...su frecuencia?
- c) ...su aceleración normal?

Pista nº 37 → fíjate que el radio no es solo la altura a la que se sitúa. Te dan un dato más que es clave.

Pista nº 38 → ayúdate de un dibujo que ilustre las posiciones de los ciclistas.

**Ejercicio 40.**

Un volante gira con una velocidad angular constante de 50 rad/s. Calcular:

- a) La velocidad de un punto de la periferia sabiendo que su radio es  $R = 1 \text{ m}$ ;
- b) La velocidad de un punto colocado a una distancia de 0,5 m del centro.
- c) Espacio recorrido por ambos puntos materiales en el tiempo de 1 min.
- d) El número de vueltas que da el volante en ese tiempo

**Ejercicio 41.**

Un aerogenerador cuyas aspas tienen 10 m de radio gira dando una vuelta cada 3 segundos. Calcula:

- a) Su velocidad angular
- b) Su frecuencia
- c) La velocidad lineal del borde del aspa.
- d) La aceleración centrípeta en el centro del aspa

**Ejercicio 42.**

Un ciclista recorre 5,4 km en 15 min a velocidad constante. Si el diámetro de las ruedas de su bicicleta es de 80 cm, calcula:

- a) la velocidad angular de las ruedas
- b) el número de vueltas que dan las ruedas en ese tiempo.

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. a) (0,0); (4,3); 5 m; 36,9° b) (4,3); (8,5); 4,47 m; 26,6°  
c) (8,5); (3,-1); 7,81 m; 50,19° o 230,2° d) (3, -1) 3,16 m e)  $V=(0,3; -0,1)$  m/s  
 $v=0,32$  m/s
2. a) 6,18 s b) 8 h
3. a) 2,6 km antes de llegar b) 2,4 km c) 0,069 h
4. a) 141,6 m b) 8,85 m/s
5. a) 0,166 h b) 6 km
6.  $v=63$  km/h
7. a) 4 h (desde Madrid) b) A 195 km de Bilbao
8. a) 3,8 h b) 228 km desde A
9.  $v=15$  km/h
10. 93,7 km
11. a)  $x_{\text{Amarillo}}=30$  m;  $x_{\text{Verde}}=10$  m; b) el amarillo; c)  $v_{\text{Amarillo}}=30$  m/s;  $v_{\text{Verde}}=3,33$  m/s
12. a) 4 tramos; b) 30 m a la derecha del origen; c) Se aleja; d)  $x=30$  m,  
e)  $\Delta x_A=20$  m;  $\Delta x_B=0$  m;  $\Delta x_C=-20$  m;  $\Delta x_D=-30$  m; f)  $\Delta x=-30$  m;  
g)  $\Delta s=70$  m; h)  $v_{mA}=10$  m/s;  $v_{mB}=0$  m/s;  $v_{mC}=-20$  m/s;  $v_{mD}=-10$  m/s;  
i)  $v=-20$  m/s; j)  $x(10\text{ s})=-15$  m
13. a)  $-1,875$  m/s<sup>2</sup> b) 10,67 s c) 106,67 m
14. a) 20 m b) 4 s c) 15 m
15. 5s; -60 m
16. a) 19, 5 m/s<sup>2</sup> b) 8820m; 8,82 Km
17. a) 18 s b) 648 m
18. a) 500 m b) -100 m/s
19. a) Tramo 1: MRUA, Tramo 2: MRUA, Tramo 3: MRU; b)  $a_1=20$  m/s<sup>2</sup>,  $a_2=-5$  m/s<sup>2</sup>,  $a_3=0$  m/s<sup>2</sup>; c) Tramo 1: 40 m, Tramo 2: 120 m, Tramo 3: 80 m; d)  $e=240$  m; e)  $v_m=24$  m/s
20. a) 3,92 s b) 76,83 m c) 1,60 m d) 23,2 m/s e) 39,2 m/s
21. a) 40 m b) 80 m
22. a) 120 m b) 245 m c) -70 m/s
23. Tramo A-B: El móvil comienza moviéndose a 40 m/s y frena con aceleración constante hasta llegar a los 20 m/s en 10 s. Tramo B-C: Permanece a  $v$  constante durante los siguientes 10 s. Tramo C-D: Frena hasta pararse en 5 s
24. Son correctas a, b, c, e.
- 25.

t (s)	x (m)	v (m/s)
0	10	10
2	30	10
4	50	10
6	70	10

26.

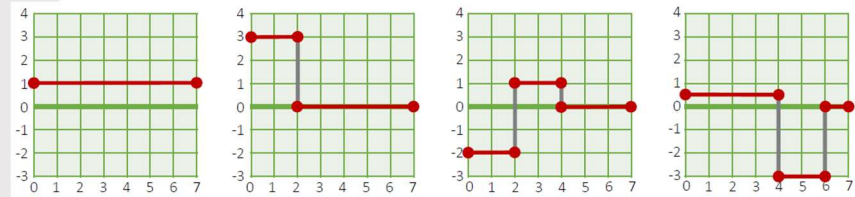
x (m)	t (s)
0	0
50	5
100	10
200	20

c)  $x=150$  m; e)  $v=10$  m/s

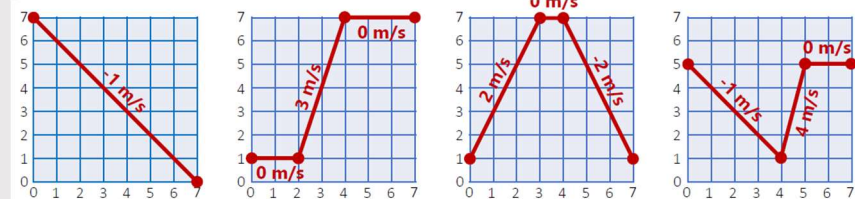
27.

- a)  $v_m=1$  m/s; b)  $v_m=3$  m/s; d) MRUA; e)  $v=3$  m/s; f) mayor; g) positiva  
h)  $a=2$  m/s<sup>2</sup>

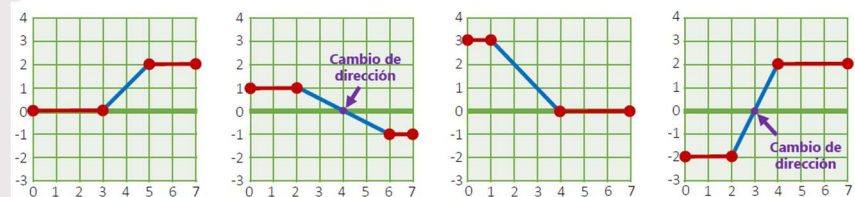
28.



29.



30.



31. a) 0,01 s b) 628 rad/s c) 125,6 m/s d) 100 Hz e) 78877 m/s<sup>2</sup>.

32. a) 3,33 rad/s b) 31,8 vueltas

33. a) 358,3 rpm b) 107,5 vueltas c) 270 m

34. 418,7 rad/s – 66,7 Hz – 0,015 s.

35. 3,98 Hz.

36. a) 12,56 rad/s; 120 rpm b) 40 vueltas; 251,2 rad c) 23,7 m/s<sup>2</sup>

37. a)  $1,11 \cdot 10^{-3}$  rad/s;  $1,06 \cdot 10^{-2}$  rpm; 8,34 m/s<sup>2</sup> b) 1 h 34 min 18 seg

38. a) 7,5 segundos y a 270° ( $3\pi/2$  rad); b) 47,1 m y 39,25 m

39. a) disminuye a la mitad b) se reduce a la mitad c) se reduce a una cuarta parte.

40. a) 50 m/s; b) 25 m/s; c) 3000 y 1500 m; d) 477 rev.

41. a)  $2\pi/3$  rad/s; b)  $1/3$  Hz; c) 20,9 m/s; d) 87,4 m/s<sup>2</sup>

42. a) 15 rad/s; b) 2148,59 vueltas



## DINÁMICA Y GRAVITACIÓN

En esta relación de ejercicios estudiaremos y repasaremos las fuerzas, leyes de Newton y la dinámica gravitacional.

### FUERZAS Y VECTORES

Recuerda del tema de cinemática los conceptos básicos de vectores.

Pista nº 3 → dibuja la fuerza y descompón el vector.

Pista nº 4,5,6 → Calcula primero cada una de las componentes de los vectores para sumar luego eje a eje, y recomponer el vector final.

## DINÁMICA 4ºESO

### FUERZAS Y VECTORES

#### Ejercicio 1.

Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas, de módulos  $F_1 = 10$  N y  $F_2 = 5$  N. Calcula y representa el módulo de la resultante si las fuerzas...

- ... se aplican en la misma dirección y sentido.
- ... se aplican en la misma dirección y sentidos contrarios.
- ... se aplican en direcciones perpendiculares

#### Ejercicio 2.

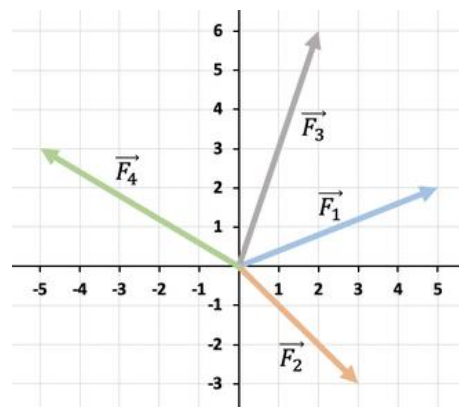
El módulo de la resultante de dos fuerzas perpendiculares que actúan sobre el mismo cuerpo es de 25 N. Si el módulo de una de ellas es de 24 N, ¿cuál es el de la otra?

#### Ejercicio 3.

Calcula el valor de las componentes cartesianas de una fuerza de módulo 40 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con el eje X.

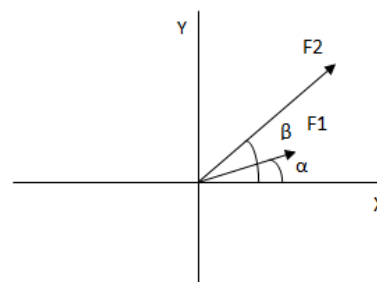
#### Ejercicio 4.

Dado el esquema de fuerzas siguientes calcula la fuerza resultante. Módulo y su ángulo con el eje X.



#### Ejercicio 5.

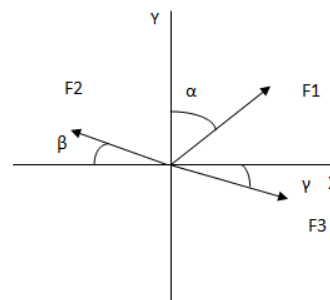
Suma las siguientes fuerzas donde  $F_1 = 40$  N,  $F_2 = 50$  N. Y los ángulos son  $\alpha = 20^\circ$  y  $\beta = 60^\circ$ . Indica módulo y ángulo.





### Ejercicio 6.

Suma las siguientes fuerzas sabiendo que  $F_1 = 25\text{ N}$ ,  $F_2 = 25\text{ N}$  y  $F_3 = 30\text{ N}$  y los ángulos son  $\alpha = 50^\circ$ ,  $\beta = 25^\circ$  y  $\gamma = 15^\circ$ . Módulo y ángulo.



### Ejercicio 7.

Una fuerza tiene de módulo  $4\text{ N}$  y forma un ángulo con el eje positivo  $x$  de  $30^\circ$ . Halla sus componentes.

## LEYES DE NEWTON

### LEYES DE NEWTON

De pasados cursos recuerda que son 3 y dicen así:

#### Primera ley o ley de inercia.

Todo cuerpo que no está sometido a ninguna interacción (cuerpo libre o aislado) permanece en reposo o se traslada con velocidad constante.

#### Segunda ley

La fuerza neta aplicada sobre un objeto es directamente proporcional a la aceleración que este adquiere en su trayectoria. Es decir, establece que un cuerpo acelera cuando se le aplica una fuerza para moverlo.  
 $F = m \cdot a$

#### Tercera ley (Acción-reacción)

Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este último ejerce sobre el primero una fuerza igual en módulo y de sentido contrario a la primera.

Pista nº 10 y 11 → recuerda que las ecuaciones del MRUA de cinemática siguen vigentes, y tendrán aplicación en dinámica, dado que existe aceleración.

### Ejercicio 8.

Un cuerpo tiene una masa de  $10\text{ kg}$ . Sobre él actúan dos fuerzas en la misma dirección y sentido. Una de ellas vale  $F_1 = 50\text{ N}$  y la resultante de ambas fuerzas vale  $R = 80\text{ N}$ . ¿Qué valor corresponde a la otra fuerza? ¿Cuánto vale la aceleración que adquiere el cuerpo?

### Ejercicio 9.

¿Cuánto tiempo ha de estar actuando una fuerza de  $100\text{ N}$  sobre un cuerpo de  $20\text{ kg}$  de masa, que está inicialmente en reposo, para que alcance una velocidad de  $72\text{ km/h}$ ?

### Ejercicio 10.

Un coche tiene una masa de  $700\text{ kg}$  y tarda  $8\text{ s}$  en alcanzar una velocidad de  $100\text{ km/h}$ , partiendo del reposo. Calcular el valor del módulo de la fuerza neta que actúa sobre el coche y el espacio recorrido en ese tiempo.

### Ejercicio 11.

Por un tramo recto y horizontal de una autovía circula un camión cuya tara es de  $6\text{ t}$ , siendo su carga de  $25\text{ t}$ . Cuando el velocímetro señala  $72\text{ km/h}$ , el camión acelera y, en un minuto, alcanza una velocidad de  $90\text{ km/h}$ . Despreciando la acción de las fuerzas de rozamiento, ¿qué fuerza ha hecho el motor en esa variación de velocidad?

Pista nº 12 → si la aceleración es negativa la fuerza será negativa.

### Ejercicio 12.

Halla la fuerza necesaria para detener en 8 s con deceleración constante:

- a) Un camión de 3.000 kg que marcha a la velocidad de 80 km/h por una carretera recta y horizontal.
- b) Una pelota de 0,5 kg que va con una velocidad de las mismas características que el camión.

### Ejercicio 13.

A un cuerpo de 20 kg que se encuentra en reposo, le aplicamos una fuerza de 98 N. Halla la aceleración del cuerpo. ¿Qué velocidad tendrá a los 5 s?

Pista nº 14 → rescata cinemática MRUA.

### Ejercicio 14.

¿Durante cuánto tiempo ha actuado una fuerza de 60 N inclinada  $60^\circ$  respecto a la horizontal, sobre una masa de 40 Kg situada en una superficie horizontal y sin rozamiento, para que alcance una velocidad de 10 m/s?

### Ejercicio 15.

Se arrastra un cuerpo de 25 kg por una mesa horizontal, sin rozamiento, con una fuerza de 70 N que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la mesa.

- a) ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo?
- b) ¿Qué tiempo tardará en alcanzar una velocidad de 2 m/s, suponiendo que parte del reposo?

### Ejercicio 16.

Pista nº 16 → Dibuja el problema, te ayudará a descomponer las fuerzas.

Un vehículo de 800 kg asciende por una pendiente que forma un ángulo de  $15^\circ$  con la horizontal, recorriendo 32 m sobre el plano en 5 s. Suponiendo despreciable el rozamiento, calcular la aceleración del vehículo y la fuerza que ejerce el motor.

### Ejercicio 17.

Se arrastra un cuerpo de 8 kg por una mesa horizontal, sin rozamiento, con una fuerza de 32 N que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la mesa.

- a) ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo?
- b) Si en el instante de aplicar la fuerza se movía con una velocidad de 3 m/s, ¿qué velocidad habrá alcanzado a los 5 s?

Pista nº 18 → en este problema date cuenta que ahora lleva un MCU, el cual tiene sus propias ecuaciones.

### Ejercicio 18.

Un coche de 500 kg, que se mueve con velocidad constante de 120 km/h entra en una curva circular de 80 m de radio.

- a) ¿Qué tipo de aceleración lleva?
- b) ¿Qué fuerza habrá que ejercer sobre el coche para que no se salga de la curva?
- c) ¿Quién ejerce esta fuerza sobre el coche?

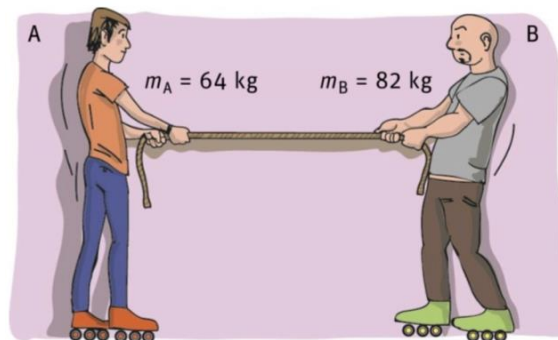
### Ejercicio 19.

Sobre un cuerpo de 3 kg actúan tres fuerzas: 150 N en sentido norte, 200 N en sentido este y 450 N en sentido oeste. Dibújalas y calcula la aceleración que adquiere el cuerpo.

### Ejercicio 20.

Pista nº 20 → tercera ley de Newton. Ojo, las fuerzas no se anulan pues se aplican a diferentes cuerpos.... con diferente masa.

Los patinadores de la imagen tiran cada uno de la cuerda con una fuerza de 180 N y el tirón dura 1,5 segundos.



- a) ¿Qué velocidad adquiere cada uno al cabo de ese tiempo?
- b) Resuelve el problema de nuevo suponiendo que el patinador A soporta un rozamiento de 35 N, y el B, de 50 N.

### Ejercicio 21.

Una bola de billar, de masa 160 g, se desplaza a 3 m/s de velocidad. Al chocar frontalmente con otra bola de igual masa y en reposo, se detiene. Si el choque ha durado 0,12 s, calcula:

- a) La aceleración de frenada y la fuerza del impacto.
- b) La velocidad a la que sale despedida la segunda bola.

## Ejercicio 22.

Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- a) Si la fuerza neta que actúa sobre un objeto es cero, este permanece en reposo.
- b) Si un cuerpo está en movimiento, existe una fuerza resultante actuando sobre él.
- c) Una partícula libre mantiene su velocidad constante.
- d) Un cuerpo no puede cambiar por sí mismo su estado de movimiento.

## FUERZAS COTIDIANAS

Por fuerzas cotidianas nos referimos a:

### PESO (P)

fuerza atractiva que ejerce la tierra sobre cualquier cuerpo que se encuentre sobre su superficie. Fuerza a distancia y lleva dirección vertical y sentido **hacia abajo**.

$$P = m \cdot g$$
$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

### NORMAL (N)

La superficie también ejerce sobre el objeto una fuerza (pero no es reacción en virtud de la tercera ley, ya que la fuerza reactiva al peso es la fuerza atractiva que ejerce el cuerpo sobre la Tierra)

### ROZAMIENTO (Fr)

es toda fuerza opuesta al movimiento, la cual se manifiesta en la superficie de contacto entre dos sólidos, siempre que uno de ellos tienda a moverse sobre el otro.

$$F_r = \mu \cdot N$$

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. Dibuja un esquema de fuerzas.
2. Indica el sentido del movimiento
3. Descompón fuerzas según el sistema de referencia más idóneo.
4. Asigna correctamente signos.
5. Aplica segunda ley Newton a cada eje.

## LEYES DE NEWTON Y FUERZAS COTIDIANAS

### Ejercicio 23.

Calcula el coeficiente de rozamiento entre un objeto de 3,2 kg de masa y la superficie horizontal sobre la que se desliza, sabiendo que la fuerza de rozamiento que experimenta el objeto es de 15,7 N.

### Ejercicio 24.

Se empuja a una vagoneta de 200 kg con una fuerza de 300 N. Sobre la vagoneta actúa también una fuerza de rozamiento con el suelo de 200 N ¿Cómo será el movimiento de la vagoneta? ¿Qué velocidad llevará a los 10 s, suponiendo que antes de empezar a empujar, la vagoneta se encontraba parada?

### Ejercicio 25.

Queremos mover un bloque de 500 kg de masa arrastrándolo con un coche grúa. Si el coeficiente de rozamiento que hay entre el suelo y el bloque es de  $\mu = 0,5$  ¿Qué fuerza paralela al suelo hay que hacer para conseguir moverlo? ¿Qué fuerza hay que hacer si ésta forma  $30^\circ$  con el suelo?

### Ejercicio 26.

Se quiere subir un cuerpo de 200 kg por un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el plano es 0,5 calcular:

- a) El valor de la fuerza de rozamiento.
- b) La fuerza que debería aplicarse al cuerpo para que ascendiera por el plano a velocidad constante.

### Ejercicio 27.

Por un plano inclinado  $30^\circ$  sin rozamiento, se hace subir un objeto de  $0,7\text{ kg}$  de masa aplicándole en la dirección paralela al plano y hacia arriba una fuerza de  $4\text{ N}$ . Calcula la aceleración con la que sube.

### Ejercicio 28.

Queremos subir un cuerpo de  $25\text{ Kg}$  por un plano inclinado de  $30^\circ$  con la horizontal a la velocidad constante de  $6\text{ m/s}$ . Si el coeficiente de rozamiento entre el plano y el cuerpo toma el valor  $0,2$ . Determinar:

- a) Valor de la fuerza paralela al plano necesaria para poder ascender hasta una altura de  $5\text{ m}$ .
- b) El tiempo necesario para ascender los  $5\text{ m}$  de altura.

Pista nº 28 → cuidado pues el apartado a) te puede inducir a error. La fuerza fíjate que dice que es paralela al plano. Como es un plano inclinado, la fuerza lleva la misma inclinación.

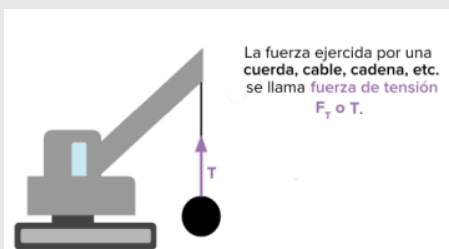
Pista nº 29 → cuando dice que la fuerza es horizontal es que está a  $0^\circ$  respecto del suelo (no del plano)

### Ejercicio 29.

Queremos subir un cuerpo de  $1.000\text{ kg}$ . por un plano inclinado de  $30^\circ$  con la horizontal a la velocidad constante de  $10\text{ m/s}$ . El coeficiente dinámico de rozamiento toma el valor  $0,2$  y la fuerza aplicada es horizontal ( $0^\circ$ ). Calcular el valor de dicha fuerza.

### TENSIÓN

Cuando tiramos de un objeto con cuerdas o cables, estos se tensan. En estos casos la fuerza que hacemos se transmite al cuerpo a través de las cuerdas o cables, que están sometidos a una fuerza que llamamos tensión  $T$ .



Pista nº 30 → Dibuja las tensiones correctamente.

Pista nº 31, 32, 33 → es un problema de tensiones de cuerda. Si por un lado la masa sube, la otra masa bajará.

### Ejercicio 30.

Dos masas de  $5$  y  $4\text{ Kg}$ . respectivamente, se encuentran sobre un plano horizontal y enlazadas mediante una cuerda inextensible y sin masa. Aplicamos una fuerza de  $70\text{ N}$  sobre la masa de  $4\text{ Kg}$ . y ésta tira de la otra masa. Si  $\mu = 0,13$ , calcular:

- a) Aceleración del sistema.
- b) Tensión de la cuerda.

### Ejercicio 31.

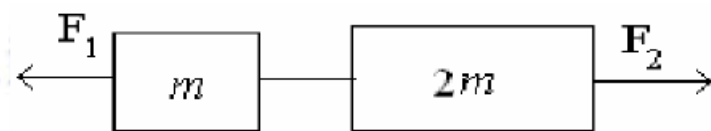
Por una polea pasa una cuerda inextensible y sin masa de la que cuelgan dos masas, una en cada extremo, de  $4$  y  $6\text{ Kg}$ . respectivamente. Calcular el tiempo necesario para que las masas se desnivelen dos metros.

### Ejercicio 32.

Dos masas de 9 y 6 Kg. respectivamente están enlazadas mediante una cuerda inextensible y sin masa. La masa de 9 Kg. se encuentra sobre un plano inclinado  $30^\circ$  la cuerda pasa por una polea situada en la parte alta del plano de forma que la otra masa cuelga libremente del otro extremo. Calcula la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda sabiendo que el coeficiente de rozamiento es 0,14.

### Ejercicio 33.

En el siguiente sistema determina la tensión de la cuerda.



### Ejercicio 34.

Calcula el peso de un cuerpo que experimenta una fuerza normal de 35 N cuando está apoyado sobre una superficie inclinada  $45^\circ$  respecto a la horizontal.

### FUERZA CENTRÍPETA

El cambio de dirección en un movimiento circular hace que exista una aceleración que llamamos aceleración normal o centrípeta,  $a_n \neq 0$  y que apunta hacia el centro de la circunferencia. Pero por la segunda ley de Newton sabemos que si hay una aceleración debe haber una fuerza que la provoque. Esta fuerza es la fuerza centrípeta. Tiene una dirección radial y apunta hacia el centro de curvatura.

$$F_c = m \cdot a_n = m \frac{v^2}{R}$$

### Ejercicio 35.

Un ciclista de 75 kg de masa que corre en una pista circular a una velocidad de 45 km/h experimenta una fuerza centrípeta de 85 N. Calcula el radio de la pista. ¿Cuál es el valor de la fuerza que experimenta el ciclista, que tiende a impulsarlo hacia el exterior?

### Ejercicio 36.

Un automóvil de 1200 kg de masa toma una curva de 10 m de radio a una velocidad de 90 km/h. Calcula el valor de la fuerza centrípeta.

### Ejercicio 37.

Un coche pesa en conjunto 2.300 kg ¿Qué fuerza centrípeta actúa sobre el coche al describir un circuito circular de 110 m de radio a 45 km/h?

### Ejercicio 38.

Calcula la velocidad máxima con la que un coche de 1000 kg puede tomar una curva de 200 m de radio, si  $\mu_{\text{ruedas-asfalto}} = 0,2$ .

### Ejercicio 39.

Se deja caer un objeto de 100 g por un plano inclinado con coeficiente de rozamiento 0,24. La inclinación del plano es de  $20^\circ$ . Calcula:

- a) El valor de la fuerza de rozamiento.
- b) La resultante de todas las fuerzas que actúan en la dirección del movimiento.
- c) La aceleración del objeto.
- d) El tiempo que tardará en llegar a la base del plano, sabiendo que recorre 90 cm.

### Ejercicio 40.

Por un plano inclinado  $30^\circ$  sin rozamiento, se hace subir un objeto de 0,7 kg de masa aplicándole en la dirección paralela al plano y hacia arriba una fuerza de 4 N. Calcula la aceleración con la que sube.

### Ejercicio 41.

Se quiere elevar un cubo cargado de cemento, de 20 kg de masa, utilizando una polea y una cuerda de masa despreciable.

- a) ¿Qué fuerza debe ejercer una persona para subirlo a velocidad constante?
- b) ¿Y si se quiere subir con una aceleración de  $0,2 \text{ m/s}^2$ ?

### Ejercicio 42.

A lo largo de una rampa inclinada  $30^\circ$  sobre la horizontal se sube una carretilla de 10 kg de masa aplicándole una fuerza de 100 N paralela a la rampa. Si el coeficiente dinámico de rozamiento es de  $\mu=0,5$ , haz un esquema detallando las fuerzas que actúan y calcula:

- a) La fuerza normal que ejerce la superficie.
- b) La fuerza de rozamiento.
- c) Calcula la aceleración con la que sube la carretilla.

### Ejercicio 43.

Una pelota de 300 g llega perpendicularmente a la pared de un frontón con una velocidad de 15 m/s y sale rebotada en la misma dirección a 10 m/s. Si la fuerza ejercida por la pared sobre la pelota es de 150 N, calcula el tiempo de contacto entre la pelota y la pared.

Pista nº 43 → Acción- reacción.

#### Ejercicio 44.

Un automóvil circula a 72 km/h, paramos el motor y sin pisar el freno observamos que se detiene al cabo de 25 s. Si la fuerza de rozamiento vale  $F_R = 1.000 \text{ N}$ , ¿cuál es la masa del coche?

#### Ejercicio 45.

Un globo aerostático experimenta una fuerza vertical hacia arriba de 3.400 N, debida al aire caliente contenido en su interior. Sabiendo que la masa del globo es 350 kg, calcula:

- a) El tipo de movimiento que lleva el globo. ¿Cuánto vale su aceleración?
- b) La masa de lastre que deberá soltar el piloto para que el globo se mueva con movimiento uniforme.

#### Ejercicio 46.

Un cuerpo de 2,4 kg de masa se desliza bajo la acción de una fuerza impulsora de 12 N sobre una superficie horizontal cuyo coeficiente de rozamiento es  $\mu = 0,3$ . Halla:

- a) La aceleración del movimiento.
- b) El tiempo que tardará el objeto en alcanzar una velocidad de 10 m/s, suponiendo que partió del reposo.
- c) La posición del objeto a los 10 s de iniciado el movimiento, con respecto al punto de partida.

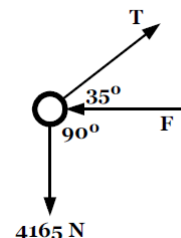
#### Ejercicio 47.

Pista nº 47 → Cuidado. Es la fuerza la que tiene un ángulo no el plano.

Un cuerpo de 50 kg es arrastrado a través del piso por una cuerda que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. ¿Cuál es el valor aproximado del coeficiente de rozamiento entre la caja y el piso si una fuerza de 250 N sobre la cuerda es requerida para mover la caja con rapidez constante de 20 m/s?

#### Ejercicio 48.

Tres fuerzas actúan como en el dibujo sobre un cuerpo. Si el anillo está en equilibrio ¿cuál es la magnitud de  $F$ ?

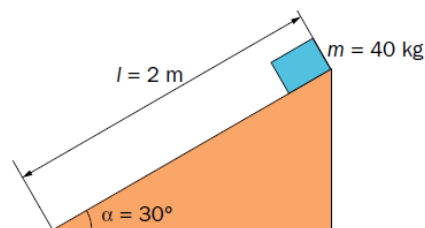




#### Ejercicio 49.

Calcula la velocidad con la que el cuerpo llegará a la base del plano si:

- a)  $\mu = 0,2$ .
- b)  $\mu = 0$ .



#### Ejercicio 50.

Calcular la tensión que soporta el cable de un ascensor de 300 Kg. de masa en los siguientes supuestos:

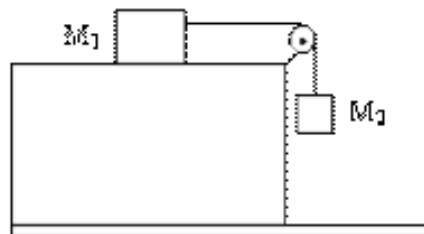
- a) El ascensor asciende con una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$
- b) El ascensor asciende a velocidad de  $5 \text{ m/s}$ .
- c) El ascensor desciende con una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$
- d) El ascensor desciende con una velocidad de  $4 \text{ m/s}$ .

#### Ejercicio 51.

Del extremo de una cuerda de  $1'5 \text{ m}$ . colgamos una masa de  $300 \text{ g}$ . La hacemos girar verticalmente describiendo un círculo cada medio segundo. Calcular la tensión de la cuerda cuando el móvil se encuentra en el punto más alto, más bajo y cuando la cuerda esté horizontal.

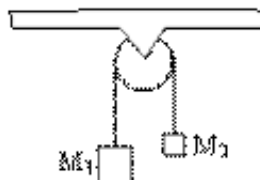
#### Ejercicio 52.

En la figura se muestran dos bloques de masa  $M_2 = 2 \text{ Kg}$ . que arrastra sobre el plano horizontal al cuerpo de masa  $M_1 = 7 \text{ Kg}$ . Calcular la aceleración del sistema y tensión de la cuerda.



### Ejercicio 53.

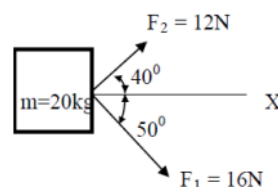
En la figura se muestran dos masas  $M_1 = 3 \text{ Kg}$  y  $M_2 = 5 \text{ Kg}$ , colgando de los extremos de un hilo que pasa por la garganta de una polea



- a) Hacer un diagrama de las fuerzas que actúan
- b) Calcular la tensión del hilo y la aceleración con que se mueve el sistema

### Ejercicio 54.

De acuerdo al esquema siguiente, calcula la aceleración que adquiere el cuerpo.



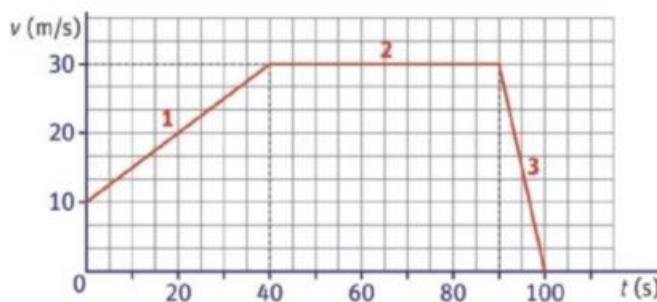
### Ejercicio 55.

Un ascensor tiene una masa de 900 kg y desciende con una velocidad de 3 m/s, determinar:

- a) la tensión de la cuerda mientras desciende a velocidad constante.
- b) la tensión de la cuerda al frenarlo uniformemente ( $a = \text{cte}$ ) y llevarlo hasta el reposo a una distancia de 6 m.

### Ejercicio 56.

Un móvil de 20 kg de masa realiza un trayecto rectilíneo cuya gráfica  $v-t$  es la siguiente:



Calcula y representa la fuerza en cada tramo.

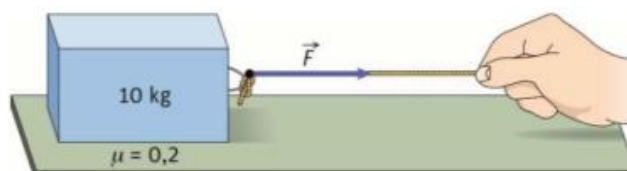
### Ejercicio 57.

Un amigo tiene una masa de 65 kg y quiere subir una pesa de 60 kg con una aceleración de  $0,5 \text{ m/s}^2$ , haciendo uso de una polea colgada del techo. ¿Conseguirá su objetivo el amigo?



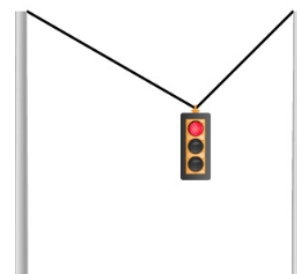
### Ejercicio 58.

Calcula la aceleración con que se moverá el cuerpo de la figura si se tira de él hacia la derecha con una fuerza de 90 N.



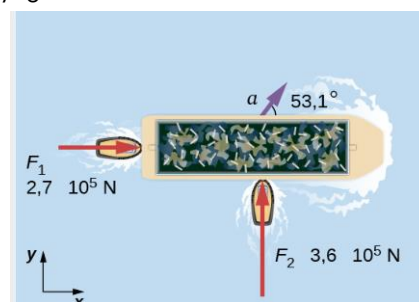
### Ejercicio 59.

Dado el siguiente esquema y sabiendo que el semáforo tiene 15 kg de masa, y los ángulos que forman los tensores con la horizontal son  $30^\circ$  y  $45^\circ$ . calcula las tensiones en cada cable.



### Ejercicio 60.

Dos remolcadores empujan una barcaza en diferentes ángulos. El primer remolcador ejerce una fuerza de  $2,7 \times 10^5 \text{ N}$  en la dirección de la x, y el segundo remolcador ejerce una fuerza de  $3,6 \times 10^5 \text{ N}$  en la dirección de la y. La masa de la barcaza es  $5,0 \times 10^6 \text{ kg}$  y su aceleración se observa que es  $7,5 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$  en la dirección indicada ( $53,1^\circ$ ). ¿Cuál es la fuerza de resistencia que ejerce el agua sobre la barcaza que dificulta al movimiento?



## DATOS PARA GRAVITACIÓN

Masa tierra  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg  
Radio Tierra  $R_T = 6.370$  km  
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/Kg<sup>2</sup>  
Distancia tierra-Luna = 384.000 km  
Periodo Luna = 27,53 días

Ley Gravitación Universal

$$\vec{F} = -G \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2} \hat{r}$$
$$\|\vec{F}\| = F = G \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}$$

Velocidad orbital

$$v_{orb} = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}}$$

Cálculo de g

$$g = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}$$

## GRAVITACIÓN

### Ejercicio 61.

Conocidos el radio de la Tierra y el valor de g, calcula la masa de la Tierra.

### Ejercicio 62.

Cuál es el valor de g a 500 km y a 1.000 km de la superficie de la Tierra?

### Ejercicio 63.

El diámetro de Mercurio es 0'37 el de la Tierra su masa 0'056 la masa de la Tierra. Calcula la gravedad en su superficie.

### Ejercicio 64.

Si dos masas iguales se atraen a 1 m de distancia con una fuerza de  $6'67 \cdot 10^{-5}$  N, ¿qué valor tienen las mencionadas masas?

### Ejercicio 65.

Sobre un cuerpo de 100 kg se produce una aceleración de  $10^{-6}$  m/s<sup>2</sup> por acción de otro objeto situado a 50 cm del primero. ¿Cuál es la masa del segundo objeto?

### Ejercicio 66.

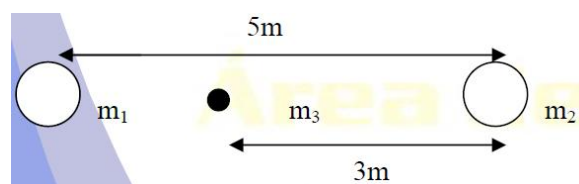
Un satélite artificial de 500 kg gira en órbita circular alrededor de la Tierra a 3.000 km de altura. Calcula la velocidad con la que se mueve.

### Ejercicio 67.

¿A qué distancia deben estar dos masas de 8.000 Kg y 5.000 Kg para que se atraigan con una fuerza de 1 N?

### Ejercicio 68.

Calcula la fuerza de atracción gravitatoria que ejercen las dos masas  $m_1 = 2$  kg y  $m_2 = 3$  kg de la figura sobre la masa  $m_3 = 1$  kg.



### Ejercicio 69.

Calcula el peso de una persona de 60,5 kg de masa:

a) En la superficie de Ecuador.

b) En la superficie del Polo.

Datos:  $R_T$  ecuatorial= 6.378 km,  $R_T$  polar=6.357 km,

$M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  Kg.

### Ejercicio 70.

¿A qué altura se reduce  $g$  a la mitad de la superficie de la Tierra?

### Ejercicio 71.

¿Qué velocidad llevará un satélite que se encuentra a 400 km de altura sobre la superficie terrestre? Calcula también su periodo,  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  Kg

### Ejercicio 72.

Calcula la velocidad orbital y el período de un satélite que describe órbitas de 8.500 km de radio alrededor de la Tierra

### Ejercicio 73.

La luna dista de la tierra 384.000 km y su periodo de revolución alrededor de esta es 27,32 días. ¿Cuál será su periodo de revolución si se encontrase a 100.000 km de la tierra?

### Ejercicio 74.

Un satélite artificial describe una órbita circular a una altura igual a tres radios terrestres sobre la superficie de la Tierra. Calcular:

a) Velocidad orbital del satélite.

b) Aceleración del satélite.

### Ejercicio 75.

La masa del sol es  $1,98 \cdot 10^{30}$  kg y el radio de la órbita supuesta circular, que describe Júpiter alrededor del sol mide  $7,78 \cdot 10^{11}$  m. Deducir el periodo del movimiento orbital de Júpiter.

Pista nº 72 → Piensa aquí si en ese dato de radio ya está incluido o no el radio de la tierra.

Pista nº 74 → fíjate que el satélite está a una altura equivalente 3 veces el radio de la tierra, desde la superficie, pero tendrás que usar el radio total desde el centro de la tierra.

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. a) 15 b) 5 c) 11,18 N
2. 7 N
3. 34,64 y 20 N
4. 9,43 N.  $58^\circ$
5. 84,65 N y  $42,31^\circ$
6. 31,7 N y  $36,55^\circ$
7.  $F = (3,5, 2)$  N.
8.  $F=30$  N y  $a=8$  m/s<sup>2</sup>.
9.  $t = 4$  s
10.  $F = 2431$  N y  $S = 111$  m
11. 2583 N
12. -8333 N y -1,4 N
13. 24,5 m/s
14. 13,3 s
15. a)  $1,4$  m/s<sup>2</sup> b) 1,4 s
16.  $2,56$  m/s<sup>2</sup> y 4077 N
17. a)  $2$  m/s<sup>2</sup> b) 13 m /s
18. a) Centrípeta; b) 6931 N; c) El suelo mediante la fuerza de rozamiento
19.  $97,2$  m/s<sup>2</sup>
20. a)  $4,2$  y  $-3,3$  m/s b)  $3,5$  y  $-2,4$  m/s
21. a)  $-25$  m/s<sup>2</sup>  $F = -4$  N b)  $v = 3$  m/s.
22. a) Incorrecto: si la fuerza total es nula, el objeto permanece en el mismo estado en que se encontraba (en reposo o en movimiento rectilíneo y uniforme) b) Incorrecto: en un movimiento rectilíneo y uniforme, la fuerza total es nula (la aceleración es cero y, en consecuencia, la fuerza resultante también lo es) c) Correcto: una partícula libre (es decir, sobre la cual no actúa fuerza alguna) seguirá un movimiento rectilíneo uniforme (esto es, con velocidad constante) d) Correcto: solo las fuerzas realizadas por algún agente externo a un cuerpo pueden alterar su estado de movimiento (para ser más precisos, el estado de movimiento de su centro de masas).
23. 0,5
24. 5 m/s
25. 2450 N y 2195,3 N
26. a) 848,7 N b) 1828,7 N
27.  $0,81$  m/s<sup>2</sup>.
28. a) 164,9 N b) 1,67 s.
29. 8612,8 N.
30. a)  $6,5$  m/s<sup>2</sup> b) 38,87 N
31. 1,01 N
32.  $a = 0,27$  m/s<sup>2</sup>  $T=57,2$  N
33.  $T=(F_2+2F_1)/3$
34. 49,5 N
35. 137,9 m y 85 N
36. 75.000 N
37. 3267 N
38. 19,8 m/s
39. a) 0,22 N b) 0,115 N c)  $1,15$  m/s<sup>2</sup> d) 1,25 s
40.  $0,81$  m/s<sup>2</sup>.
41. a) 196 N b) 200 N
42. a) 85 N b) 42,5 N c)  $0,85$  m/s<sup>2</sup>.
43. 0,05 s
44. 1250 kg
45. a)  $0,086$  m/s<sup>2</sup> b) 3,06 kg
46. a)  $2,06$  m/s<sup>2</sup> b) 4,85 s c) 103 m
47. 0,59
48. 5948 N
49. a) 3,58 m/s b) 4,43 m/s
50. a) 3240 N b) 2940 N c) 2640 N d) 2940 N
51. 68,12 N; 74 N; 71,06 N

52.  $2,17 \text{ m/s}^2$  y  $T = 15,24 \text{ N}$   
53. a)  $36,4 \text{ N}$  b)  $2,45 \text{ m/s}^2$ .  
54.  $1 \text{ m/s}^2$ .  
55. a)  $8820 \text{ N}$  b)  $9495 \text{ N}$   
56.  $10 \text{ N}$ ;  $0 \text{ N}$ ;  $-60 \text{ N}$   
57. No,  $\alpha = 0,39 \text{ m/s}^2$ .  
58.  $7,04 \text{ m/s}^2$ .  
59.  $108$  y  $132 \text{ N}$   
60.  $7,5 \cdot 10^4 \text{ N}$   
61.  $MT = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$   
62.  $8,45$  y  $7,34 \text{ m/s}^2$ .  
63.  $4,02 \text{ m/s}^2$ .  
64.  $1.000 \text{ kg}$ .  
65.  $3.748,12 \text{ kg}$ .  
66.  $6.524,44 \text{ m/s}$   
67.  $0,05 \text{ m}$   
68.  $1,112 \cdot 10^{-11} \text{ m}$   
69.  $593 \text{ N}$  y  $597 \text{ N}$   
70.  $2.652.263 \text{ m}$   
71.  $7.589 \text{ m/s}$  y  $T = 5.538,97 \text{ s}$ .  
72.  $6.850 \text{ m/s}$  y  $T = 7.800 \text{ s}$   
73.  $3,63 \text{ días}$   
74. a)  $3.963 \text{ m/s}$  b)  $0,616 \text{ m/s}^2$ .  
75.  $11,89 \text{ años}$



## PRESIÓN Y FLUIDOS

En esta relación repasaremos conceptos y principios elementales de la estática de fluidos.

### PRESIÓN

La presión se define como:

$$P = \frac{F}{S}$$

Y tiene como unidades:

Pascales (Pa) pero también

1 atm = 101.325 Pa  
1 atm = 760 mm Hg  
1 bar = 10<sup>5</sup> Pa

## PRESIÓN Y FLUIDOS 4ºESO

### PRESIÓN Y UNIDADES

#### Ejercicio 1.

Expresa las presiones siguientes en unidades del sistema internacional:

a) 1140 mmHg b) 2,5 atm c) 950 mbar

#### Ejercicio 2.

Realiza las siguientes transformaciones de unidades de presión:

a) 3 atm → mmHg

b) 1200 mb → atm

c) 85000 Pa → bar

#### Ejercicio 3.

¿Qué fuerza debemos aplicar sobre una superficie de 5 m<sup>2</sup> para conseguir ejercer una presión de 350 Pa?

#### Ejercicio 4.

Un coche tiene una masa de 1.500 kg y sus neumáticos están hinchados a una presión de 175.000 Pa. Calcula la superficie de contacto de cada neumático con el suelo.

#### Ejercicio 5.

Realiza un cálculo aproximado del peso de la columna de aire que soporta una persona erguida. Utiliza la fórmula que define la presión, el valor de la presión atmosférica y la superficie aproximada de la cabeza de una persona adulta.  
Superficie de la cabeza 200 cm<sup>2</sup> aproximadamente.

#### Ejercicio 6.

Un ladrillo de forma paralelepípedo, de dimensiones: 5 x 10 x 20 cm, tiene de densidad 1,2 g/cm<sup>3</sup>.  
Determina la presión con la que actúa sobre una superficie dependiendo de la cara sobre la que se apoye.



## PRINCIPIO DE LA HIDROSTÁTICA

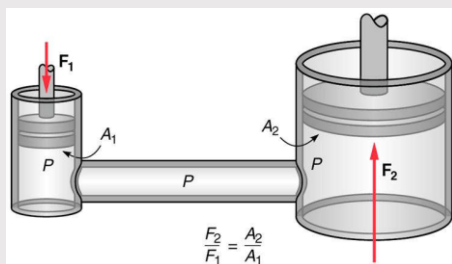
La presión ejercida por un fluido de densidad  $d$  en un punto situado a una profundidad  $h$  de la superficie, es numéricamente igual a la presión ejercida por una columna de fluido de altura  $h$  y vale:

$$P = d g h$$

Pista nº 10 → fíjate en un punto a la misma altura y calcula la presión que soporta.  
El mejor punto de cada lado del tubo es el que está señalado con la línea horizontal.

## PRINCIPIO DE PASCAL

la presión aplicada a un líquido contenido en un recipiente se transmite con la misma intensidad a cualquier otro punto del líquido.



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

## PRINCIPIO DE LA HIDROSTÁTICA

### Ejercicio 7.

El agua contenida en una probeta alcanza una altura de 8 cm. Sabiendo que la densidad del agua es  $1.000 \text{ kg/m}^3$ , calcula la presión hidrostática sobre el fondo de la probeta.

### Ejercicio 8.

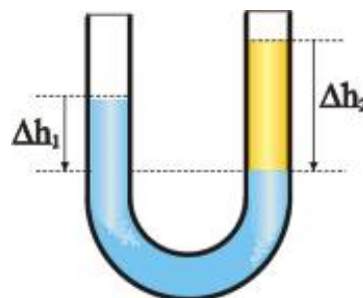
Sabiendo que la densidad del agua del mar es aproximadamente  $1150 \text{ kg/m}^3$ , calcula la presión hidrostática, en atm, que soporta un submarinista a 35 m de profundidad. ¿Por qué es necesario realizar una descompresión gradual antes de subir a la superficie?

### Ejercicio 9.

Una trucha presenta al agua  $3 \text{ dm}^2$  de superficie. ¿Qué fuerza total ejerce el agua sobre su piel cuando está a metro y medio de profundidad?

### Ejercicio 10.

Se llena un tubo en forma de U con agua y aceite, de modo que el agua queda a 20 cm de altura y el aceite a 23,5 cm. Calcula la densidad del aceite sabiendo que la densidad del agua es  $1.000 \text{ Kg/m}^3$ .



## PRINCIPIO DE PASCAL

### Ejercicio 11.

Queremos levantar un vehículo de  $3.500 \text{ kg}$  de masa con un elevador hidráulico cuyos pistones tienen respectivamente  $25 \text{ cm}^2$  y  $850 \text{ cm}^2$  de superficie. ¿Qué fuerza debemos aplicar en el pistón pequeño?

### Ejercicio 12.

Un elevador hidráulico consta de dos émbolos de sección circular de 3 y 60 cm de radio, respectivamente. ¿Qué fuerza hay que aplicar sobre el émbolo menor para elevar un objeto de  $2.000 \text{ kg}$  de masa colocado en el émbolo mayor?

Pista ejercicios Pascal → cuidado que cuando dice fuerza no es masa. El peso, en N, es una fuerza.

### PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta una fuerza vertical hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja.

$$E = m_f \cdot g = d_f \cdot V \cdot g$$

Resolución problemas

Cuando resuelvas problemas de flotabilidad, deberás hacer el balance de fuerzas entre peso (hacia abajo) y el empuje (hacia arriba).

Pista nº 19 → El peso aparente es la diferencia entre el peso del cuerpo y el empuje.

$$P_a = P - E$$

### Ejercicio 13.

Al aplicar una fuerza de 1.200 N sobre el pistón menor de una prensa hidráulica obtenemos una fuerza en el pistón mayor de 60.000 N. Si la superficie del pistón mayor es de 600 cm<sup>2</sup>. ¿Cuánto mide la superficie del pistón menor?

### Ejercicio 14.

La superficie del pistón menor de una prensa hidráulica es 6 veces menor que la del pistón mayor. Qué fuerza obtendremos al aplicar sobre el pistón menor una fuerza de 240 N.

### PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES Y FLOTABILIDAD

#### Ejercicio 15.

Un cuerpo de 2,5 m<sup>3</sup> se sumerge en agua. Calcula el empuje que experimenta.

#### Ejercicio 16.

Al sumergir una esfera metálica de 500 cm<sup>3</sup> de volumen en cierto líquido, observamos que experimenta un empuje de 7,35 N. Calcula la densidad del líquido.

#### Ejercicio 17.

Un bloque de madera de 2,5 m<sup>3</sup> de volumen flota en agua. Sabiendo que la densidad de la madera es 600 kg/m<sup>3</sup>, calcula qué parte del volumen total del bloque que queda bajo el agua.

#### Ejercicio 18.

Un trozo de corcho de 500 cm<sup>3</sup> flota en agua. Si la densidad del corcho es 310 kg/m<sup>3</sup>, calcula qué parte del volumen total del corcho queda fuera del agua.

#### Ejercicio 19.

Un cubo de hierro de 20 cm de arista se sumerge totalmente en agua. Si tiene un peso con una magnitud de 560,40 N, calcular:

- ¿Qué magnitud de empuje recibe?
- ¿Cuál será la magnitud del peso aparente del cubo?

### Ejercicio 20.

Durante un experimento, un cubo de madera de arista de 1 metro, se coloca en un recipiente que contiene agua. Se notó que el cubo flotó con el 60% de su volumen sumergido.

- a) Calcule la intensidad del empuje ejercido por el agua sobre el bloque de madera,
- b) Calcule la intensidad de fuerza vertical "F", que debe actuar sobre el bloque, para que permanezca totalmente sumergido.

## VARIADOS

### Ejercicio 21.

Presión

Un ladrillo de dimensiones 5 x 10 x 20 cm. Calcula la presión que ejerce cada una de sus caras sobre una mesa si su densidad es de 1,7 kg/L.

### Ejercicio 22.

Presión

Una moneda de 2 cm de diámetro, tiene un grosor de 2 mm. Su densidad es de 8 g/cm<sup>3</sup>. Calcula su peso y la presión en Pa, que ejerce cuando se apoya sobre una mesa por una cara.

### Ejercicio 23.

Completa la tabla siguiente.

Presión y unidades

FUERZA	SUPERFICIE	PRESIÓN
60 N		3000 Pa
	20 cm <sup>2</sup>	4 atm
800 N	0,5 dm <sup>2</sup>	

### Ejercicio 24.

Presión hidrostática

Si la densidad del mar es de 1,03 g/cm<sup>3</sup> ¿cuál es la presión hidrostática, en atmósferas, que soporta un submarinista a 100 metros de profundidad?

### Ejercicio 25.

Presión hidrostática

La presión hidrostática que soporta a una profundidad de 8 cm, un objeto introducido en alcohol etílico es de 640 Pa. Deduce la densidad del alcohol en kg/m<sup>3</sup>.

Presión hidrostática

#### Ejercicio 26.

¿Qué presión hidrostática en Pa, ejerce sobre su base una columna de mercurio (densidad =  $13,6 \text{ g/cm}^3$ ) de 25 cm de altura?

Presión hidrostática

#### Ejercicio 27.

¿qué altura debe tener una columna de alcohol etílico (densidad  $0,8 \text{ g/cm}^3$ ) para que ejerza sobre su base la misma presión que la columna anterior?

Presión hidrostática

#### Ejercicio 28.

Un depósito de forma cúbica de 12 decímetros de arista, está lleno de agua. Calcula:

- a) la presión en el fondo del depósito
- b) la fuerza que ejerce el agua sobre el fondo
- c) la presión en un punto situado a 6 decímetros de profundidad.

Pascal

#### Ejercicio 29.

¿qué superficie debe tener un émbolo grande de una prensa hidráulica para que ejerciendo en el pequeño de sección  $10 \text{ cm}^2$  una fuerza de 20 N se origine en el grande una fuerza de 1000 N?

Flotabilidad-Arquímedes

#### Ejercicio 30.

Dos personas de 60 y 80 kg suben a una lancha que pesa 1000 N. ¿qué volumen ha de desalojar la lancha para que no se hunda?

Flotabilidad-Arquímedes

#### Ejercicio 31.

La densidad del hielo es de  $0,92 \text{ g/cm}^3$ , mientras que la del agua del mar es  $1,025 \text{ g/cm}^3$ . ¿Qué porcentaje de un iceberg se encuentra sumergido?

## Densidades

### Ejercicio 32.

En un tubo en forma de U se vierte primero agua y luego otro líquido de densidad desconocida. Calcula el valor de esta densidad sabiendo que las alturas que alcanzan agua y ese líquido medidas desde la superficie de separación de ambos líquidos son, 22 y 28,2 cm respectivamente.

¿De qué sustancia se trataría?

Sustancia	Densidad en $\text{kg/m}^3$	Densidad en $\text{g/c.c.}$
Agua	1000	1
Agua con Sal	1047	1.04
Gasolina	680	0,68
Hielo	920	0.9
Alcohol	780	0.7
Mercurio	13600	13,6
Sangre	1480-1600	1.4-1.6
Aire	1,3	0,0013
Butano	2,6	0,026
Dióxido de carbono	1,8	0,018
Aceite	920	0.92

### Ejercicio 33.

## Flotabilidad-Arquímedes

La masa de un globo es de 300 kg (no incluye el gas de su interior).

Su volumen es de  $400 \text{ m}^3$  y se llena de hidrógeno de densidad  $0,090 \text{ g/L}$  :

- ¿subirá?
- ¿con qué fuerza lo hará?
- ¿cuál es la carga máxima que podría llevar para que esté en equilibrio y no pueda subir más? Densidad aire:  $1,3 \text{ kg/m}^3$

### Ejercicio 34.

## Flotabilidad-Arquímedes

La masa de un globo deshinchado es 100 kg. Si se llena de hidrógeno, de densidad  $0,089 \text{ g/L}$  puede elevar un peso de 900 N. ¿Cuál es el volumen del globo hinchado? Densidad aire:  $1,3 \text{ kg/m}^3$

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. a) 151988 Pa b) 253312,5 Pa c) 95000 Pa
2. a) 2280 mmHg b) 1,184 atm c) 850 mbar
3. 1750 N
4. 210 cm<sup>2</sup>.
5. 207 kg
6. 2352 Pa, 1176 Pa, 588 Pa.
7. 784 Pa.
8. 3,89 atm.
9. 441 N
10. 851,06 kg/m<sup>3</sup>.
11. 1009 N
12. 49 N
13. 12 cm<sup>2</sup>.
14. 1440 N
15. 24.500 N
16. 1.500 kg/m<sup>3</sup>
17. 1,5 m<sup>3</sup>
18. 345 cm<sup>3</sup>.
19. a) 78,4 N b) 482 N
20. a) 5880 N b) 3920 N
21. 1666 Pa – 833 Pa – 3332 Pa
22. 0,111 N – 156,8 Pa
- 23.

FUERZA	SUPERFICIE	PRESIÓN
60 N	0,02 m <sup>2</sup>	3000 Pa
810,6 N	20 cm <sup>2</sup>	4 at
800 N	0,5 dm <sup>2</sup>	160000 Pa = 1,58 atm

24. 9,96 atm
25. 816 kg/m<sup>3</sup>
26. 33.320 Pa
27. 4,25 m
28. a) 11760 Pa b) 16934 N c) 5880 Pa
29. 500 cm<sup>2</sup>
30. 242 litros
31. 89,8%
32. 780 kg/m<sup>3</sup> (alcohol)
33. a) Si b) 1803 N c) 184 kg
34. 158 m<sup>3</sup>



## ENERGÍA

En esta relación analizaremos y repasaremos a través de los ejercicios, los conceptos de energía, trabajo, potencia, y desglosaremos más profundamente la energía mecánica y energía térmica.

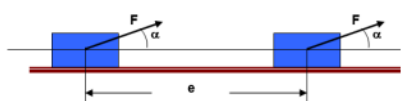
La energía es la **capacidad que tienen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.**

Unidades energía: Julio (J) y Caloría (cal) Equivalencia. 1 J = 4,18 cal. 1 cal = 0,239 J

## ENERGÍA, TRABAJO Y POTENCIA

Trabajo es la energía que se transmite (energía en tránsito) de un cuerpo o sistema a otro por medio de una fuerza que provoca un desplazamiento.

$$W = F \cdot s = F \cdot \cos \alpha \cdot s$$



La potencia por su parte es la energía transferida por unidad de tiempo.

$$P = \frac{W}{t}$$

Su unidad es el watio.

## ENERGÍA 4ºESO

### ENERGÍA, TRABAJO Y POTENCIA

#### Ejercicio 1.

Arrastramos un bloque de madera sobre una superficie horizontal tirando de él con una cuerda, que forma un ángulo con respecto a la horizontal de 30°.

Si la fuerza aplicada es de 50N, y el bloque experimenta una fuerza de rozamiento de 10 N, calcula el trabajo neto realizado para desplazarlo una distancia de 60 cm.

#### Ejercicio 2.

Se sube una caja de 100 kg a una altura de 120 cm del suelo (a un camión). Indica qué trabajo se realiza al subirla directamente.

#### Ejercicio 3.

Un objeto de 40 N descansa sobre una superficie horizontal. Encuentra el trabajo realizado por una fuerza horizontal de 30 N que actúa a lo largo de 5 m.

#### Ejercicio 4.

Un empuje de 20 N se aplica a lo largo del asa de una podadora de 30 N, produciéndose un desplazamiento horizontal de 10 m. El asa forma un ángulo de 32° con el suelo, ¿cuál es el trabajo realizado por la fuerza de 20 N?

#### Ejercicio 5.

Un bloque de 20 kg de masa se desplaza sin rozamiento 14 m sobre una superficie horizontal cuando se aplica una fuerza, F, de 250 N. Se pide calcular el trabajo en los siguientes casos:

- La fuerza tiene la misma dirección y sentido del movimiento.
- La fuerza forma un ángulo de 37° con el desplazamiento.
- La fuerza forma un ángulo de 45° con el desplazamiento.
- La fuerza forma un ángulo de 90° con el desplazamiento.
- Determina el tiempo empleado en el caso a.

### Ejercicio 6.

Una grúa levanta hacia arriba un paquete de ladrillos de 500 kg de masa hasta una altura de 30 m. ¿Qué trabajo realiza la grúa?

### Ejercicio 7.

Pista nº7 → Recuerda que si la velocidad es constante ¿cómo era su aceleración?

Un cuerpo de 4,5 kg es arrastrado horizontalmente 15 m por una fuerza que le comunica una velocidad constante. El coeficiente de rozamiento cinético vale  $\mu = 0,30$ . Calcule:

- a) El trabajo de la fuerza aplicada.
- b) El trabajo de rozamiento.

### Ejercicio 8.

Recuerda que:

$$1 \text{ cv} = 735,5 \text{ w}$$

Una grúa eleva un cuerpo de 500 kg a 50 m de altura en 25 segundos. Suponiendo que la velocidad es constante, calcule:

- a) El trabajo que realiza.
- b) La potencia empleada.
- c) Si la potencia del motor es de 16 CV, ¿cuál es su rendimiento?

### Ejercicio 9.

Pista nº9 → ojo a las unidades

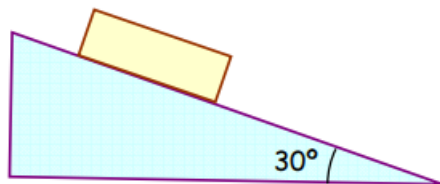
Una máquina levanta un vehículo de 1.000 kg a una velocidad media de 18 km/h. Determine la potencia que ejerce su motor. Expresa el resultado en kW y CV.

### Ejercicio 10.

Pista nº 10 → aplica lo aprendido en planos inclinados de dinámica.

Un cuerpo de masa 3 kg se desliza libremente por una rampa de  $30^\circ$  de inclinación una longitud de 3m. Si el coeficiente de rozamiento  $\mu$  vale 0,2, calcule:

- a) El trabajo que realiza cada fuerza.
- b) El trabajo resultante.





### Ejercicio 11.

Calcula el trabajo realizado por una fuerza de 250 N para desplazar un cuerpo 75 metros. La fuerza y el desplazamiento forman un ángulo de  $45^\circ$ . Calcula también la potencia que se desarrolla si se hace en un tiempo de 20 segundos. Expresa esta en vatios y en cv

### Ejercicio 12.

Identifica las transformaciones energéticas que se producen en los siguientes tipos de centrales:

- a) hidroeléctrica.
- b) eólica
- c) térmica fuel-oil
- d) solar fotovoltaica

### Ejercicio 13.

Pon ejemplos reales de procesos en los que se produzcan las transformaciones energéticas siguientes:

- a) eléctrica  $\rightarrow$  luminosa
- b) eléctrica  $\rightarrow$  cinética
- c) química  $\rightarrow$  calor
- d) química  $\rightarrow$  eléctrica

### Ejercicio 14.

Dos ciclistas cuyas masas son iguales participan en una etapa de montaña de contrarreloj y emplean en subir un puerto de montaña en 30 y 31 minutos respectivamente. ¿cuál de los dos realizó mayor trabajo? ¿y mayor potencia? Razona tus respuestas.

### Ejercicio 15.

Elige la opción verdadera.

Para que una fuerza realice un trabajo es necesario que provoque un desplazamiento de forma que:

- a) la fuerza actúe en dirección perpendicular al desplazamiento.
- b) la fuerza actúe en cualquier dirección. independientemente del desplazamiento.
- c) la fuerza actúe en la misma dirección que el desplazamiento.
- d) la fuerza actúe siempre en dirección horizontal.

Pista nº 15  $\rightarrow$  piensa en la expresión del trabajo.

### Ejercicio 16.

Un obrero empuja una vagoneta de 500 kg por una vía horizontal sin rozamiento con una fuerza de horizontal de 200 N a lo largo de 10 m.

- a) calcula el trabajo que ha realizado.
- b) su potencia en w y cv si lo ha hecho en 1 minuto.

### Ejercicio 17.

La cabina de un ascensor tiene una masa de 400 kg y transporta 4 personas de 75 kg cada una. Si sube a una altura de 25 m en 2,5 minutos calcula.

- a) trabajo que realiza el ascensor.
- b) potencia media desarrollada en Kw y cv.

### Ejercicio 18.

¿Qué transformaciones de energía se producen en los siguientes fenómenos:

- a) Encendemos una bombilla.
- b) Ponemos en funcionamiento la lavadora.
- c) Nos desplazamos en coche.
- d) Clavamos una punta en la pared.
- e) Tomamos una barrita energética para poder terminar la maratón.

### Ejercicio 19.

Nota 19- Este ejercicio te viene muy bien para aclarar conceptos.

Podemos hacer trabajo sobre un cuerpo si la resultante de las fuerzas sobre el mismo es cero, ¿Pon un ejemplo?

### Ejercicio 20.

- a) Elevamos un cuerpo de 10 kg una altura de 3m. Calcula el trabajo que se realiza.
- b) Si lo elevamos 3 m con ayuda de una rampa sin rozamiento que forma un ángulo de  $20^\circ$  con la horizontal, ¿Qué trabajo se realiza?

### Ejercicio 21.

Un cuerpo que se desplaza a 3 m/s lo frenamos haciendo una fuerza constante de 80N a lo largo de 5m. ¿Calcula el trabajo realizado?

Pista nº 25 →

El trabajo se mide en julios (J) o en Kwh donde

$$1 \text{ Kwh} = 1000 \cdot 3600 = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

## ENERGÍA MECÁNICA

La energía mecánica se presenta en varias vertientes: energía cinética y energía potencial (gravitatoria).

- ENERGÍA CINÉTICA. Es la energía que tienen los cuerpos por el hecho de estar en movimiento. Su valor depende de la masa del cuerpo (m) y de su velocidad (v).

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

- ENERGÍA POTENCIAL. Si en lugar de desplazar horizontalmente un cuerpo, lo elevamos hasta una cierta altura sobre su posición, el cuerpo ganará energía potencial (EP).

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

### Ejercicio 22.

Calcula la potencia aplicada para subir un cuerpo de 75 kg una altura de 3 m, con ayuda de una polea, en un tiempo de 10 s.

### Ejercicio 23.

Si una máquina tiene una potencia de 10 CV que trabajo puede realizar por minuto.

### Ejercicio 24.

Un ventilador de 500 W ¿qué trabajo realiza en media hora?

### Ejercicio 25.

Una vitrocerámica de 2.000 W está funcionando tres cuartos de hora diarios para hacer la comida. ¿Cuál es el gasto mensual de electricidad si el kWh tiene un precio de 15 céntimos de euro?

### Ejercicio 26.

Una plancha realiza un trabajo de  $1,5 \cdot 10^6 \text{ J}$  en 15 min. ¿Calcula la potencia en W y en CV?

## ENERGÍA MECÁNICA

### Ejercicio 27.

Un cuerpo de 3 kg se encuentra a 10 m del suelo. ¿Cuál es el valor de su energía potencial?

### Ejercicio 28.

Un coche de 900 kg se desplaza a 75 km/h. ¿Cuál es su energía cinética?

### Ejercicio 29.

Un objeto de 2 kg de masa se desliza, sin rozamiento, por una superficie horizontal, por acción de una fuerza horizontal de 6 N que forma  $30^\circ$  con la superficie. Determina el trabajo que realiza cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo para recorrer una distancia de 4 m.

- ENERGIA MECÁNICA → Es el tipo de energía que posee todo cuerpo por el hecho de moverse o de encontrarse desplazado de su posición de equilibrio.

$$E_m = E_c + E_p.$$

Pista 31 → Como no hay rozamiento la energía mecánica se conserva.

Piensa que al ser la altura constante, podemos aplicar al teorema de las fuerzas vivas.

Pista nº35 → debes pensar que la energía cinética inicial se pierde algo en el trabajo que hace la fuerza de rozamiento.

### Ejercicio 30.

De un péndulo cuelga una masa de 250 g atada a una cuerda de 1 m.

- Calcula el trabajo realizado para separar el objeto lateralmente de la vertical 50 cm, manteniendo la cuerda tensa.
- Calcula además la velocidad que llevará la bola en el punto más bajo de la trayectoria.

### Ejercicio 31.

La pista de un juguete tiene un tramo horizontal seguido de otro que presenta una subida; si se lanza un cochecito de 100 g de masa a una velocidad de 2 m/s en el tramo horizontal, ¿a qué altura subirá?. Supondremos que el rozamiento es despreciable.

### Ejercicio 32.

Dos masas  $m_1$  y  $m_2$ , tal que  $m_2 = 4 \cdot m_1$ , tienen la misma energía cinética. Calcula la relación entre sus velocidades.

### Ejercicio 33.

Una persona empuja una vagoneta, de 300 kg de masa, sobre unos carriles horizontales sin rozamiento realizando sobre ella un trabajo de 800 J. Si al final la vagoneta tiene una energía cinética de 2.200 J, calcular su energía cinética inicial y su velocidad inicial.

### Ejercicio 34.

Un automóvil de 1.000 kg de masa circula por una carretera horizontal con una velocidad inicial de 72 km/h; el motor aplica sobre él una fuerza de 200 N en la dirección y sentido de su movimiento a lo largo de 500 m.

- ¿Cuál es la energía cinética inicial del vehículo?
- ¿Qué trabajo ha realizado el motor sobre el automóvil?
- ¿Cuál será la energía cinética final suponiendo que no hay rozamiento?
- ¿Cuál es la velocidad final del automóvil?

### Ejercicio 35.

Una bala de 15 gr perfora una tabla de 7 cm de espesor incidiendo con una velocidad de 450 m/s. La fuerza de rozamiento que ofrece la tabla al paso de la bala es de 1.200 N. Determinar la velocidad de salida de la bala una vez que atraviesa la tabla.

### Ejercicio 36.

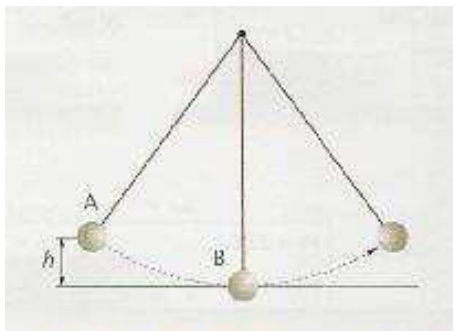
Un automóvil de 800 kg de masa acelera desde 0 a 100 km/h en 8 s. Calcular:

- a) La variación de energía cinética del automóvil en ese tiempo.
- b) El trabajo realizado por el motor.
- c) La potencia desarrollada por el vehículo, expresada en CV.

### Ejercicio 37.

Luis y Ana han construido un péndulo con una pesa de 100 g y un hilo delgado de 50 cm de longitud. Elevan la pesa hasta una altura de 15 cm (punto A), tomando como referencia el punto de elongación máxima del péndulo (punto B), y la sueltan para que oscile libremente.

- a) Calcula la energía mecánica de la pesa antes de soltarla y en el momento en que pasa por la vertical.
- b) ¿Con qué velocidad pasa la pesa por el punto B?



### Ejercicio 38.

Se deja caer libremente una pelota de tenis de 60 g de masa desde una altura de 1,5 m, partiendo del reposo.

- a) Calcula su energía mecánica antes de ser soltada.
- b) Calcula, aplicando el principio de conservación, la energía cinética de la pelota al alcanzar el suelo.
- c) ¿Con qué velocidad llega la pelota de tenis al suelo? Realiza el cálculo de dos formas distintas.

### Ejercicio 39.

Utilizando los valores de las energías, calcula qué altura alcanza un balón que lanzamos verticalmente con una velocidad de 15 m/s, suponiendo despreciables los rozamientos.

Pista nº38 → cuando dice hacerlo de dos formas, es por energías y por cinemática. Debería coincidirte.

Pregunta semiteórica.

#### Ejercicio 40.

¿Cuánto aumenta la energía cinética de un vehículo cuando su velocidad se triplica?

#### Ejercicio 41.

¿Cuál es la velocidad en km/h de un coche de 900 kg si su energía cinética es 281,25 kJ?

#### Ejercicio 42.

Si realizamos un trabajo de 2.940 J con ayuda de una polea ¿a qué altura podemos elevar un cuerpo de 25 kg?

#### Ejercicio 43.

Un cuerpo de 5kg desliza 10m, sin rozamiento, por un plano inclinado 30°.

- a) ¿Cuál es la energía potencial al empezar a deslizar?
- b) ¿Cuál es la energía cinética al final de plano?
- c) ¿Con qué velocidad llega al final del plano?

#### Ejercicio 44.

¿Qué trabajo debe realizar la fuerza resultante de un coche de 1.200kg para que su velocidad pase de 60 km/h a 90 km/h?

## ENERGÍA TÉRMICA

De Kelvin a Celsius $C = K - 273.15$	De Kelvin a Fahrenheit $F = \frac{9(K - 273.15)}{5} + 32$
De Fahrenheit a Celsius $C = \frac{5(F - 32)}{9}$	De Fahrenheit a Kelvin $K = \frac{5(F - 32)}{9} + 273.15$
De Celsius a Kelvin $K = C + 273.15$	De Celsius a Fahrenheit $F = \frac{9C}{5} + 32$

AulaFacil.com

El calor que necesita un cuerpo para aumentar o disminuir su temperatura será:

$$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T$$

## ENERGÍA TÉRMICA

#### Ejercicio 45.

Realiza los siguientes cambios de unidades:

- a) 25°C (a °F)
- b) 100°F (a °C)
- c) 0°F (a °C)
- d) 100°C (a °F)

#### Ejercicio 46.

¿Qué cantidad de calor absorben 3kg de cobre cuando se calienta de 20°C a 80°C? Dato  $C_e(\text{Cu}) = 385 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

#### Ejercicio 47.

¿Qué cantidad de calor desprenden 1.000 kg de agua cuando se enfrían de 30°C a 18°C?  
Dato  $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

En un cambio de estado el calor que absorbe, o que pierde, se emplea en producir dicho cambio, en alterar la estructura interna y no en la variación de la temperatura:

$$Q = m \cdot L$$

Donde L es el calor latente del cambio de estado que corresponda por unidad de masa.

### Equilibrio térmico.

Cuando ponemos dos cuerpos a diferente temperatura, con el tiempo igualarán estas.

Para ello debemos hacer un balance de calor. Pues el calor que gana un cuerpo es que ha cedido el otro. Por tanto el efecto neto es 0.

$$Q_{\text{ganado}} + Q_{\text{cedido}} = 0$$

### Dilatación

La dilatación es un fenómeno que se da en sólidos, al cual aumentan su tamaño al aumentar su energía interna (temperatura).  
Recuerda:

$$\begin{aligned} L &= L_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \\ S &= S_0 \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T) \\ V &= V_0 \cdot (1 + \gamma \cdot \Delta T) \end{aligned}$$

Podemos considerar que:

$$\begin{aligned} \beta &= 2 \cdot \alpha \\ \gamma &= 3 \cdot \alpha \end{aligned}$$

### Ejercicio 48.

En un recipiente aislado introducimos 350 g de agua a 15°C y 650 g de agua a 80°C. Calcula la temperatura de equilibrio.

### Ejercicio 49.

En un recipiente aislado introducimos 600 g de agua a 20°C y una pieza de 200g de hierro a 90°C. Calcula la temperatura de equilibrio. Dato:  $C_e(\text{Fe}) = 450 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .  $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

### Ejercicio 50.

En un recipiente aislado introducimos 500 g de agua a 15°C y cierta cantidad de agua a 50°C. Calcula esta cantidad de agua que añadimos si la temperatura de equilibrio es 37°C.

### Ejercicio 51.

Queremos calentar el agua de una piscina olímpica de 15 a 25°C, que calor debemos aportar si sus dimensiones son 50 m x 25 m x 2 m.

### Ejercicio 52.

¿Qué cantidad de calor hay que aportar a 100 g de hielo a -25°C para que se convierta en agua a 80°C. Dato  $C_e(\text{hielo}) = 2114 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $L_f(\text{H}_2\text{O}) = 334 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .  $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

### Ejercicio 53.

En un recipiente aislado introducimos 250 g de hielo a -15°C y 500 g de agua a 90°C. Calcula la temperatura de equilibrio.

### Ejercicio 54.

Una varilla de acero tiene 5,00 m a 25°C, ¿qué longitud tendrá a 90°C? Dato:  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

### Ejercicio 55.

Un banco de granito, que se encuentra en el parque a la intemperie, ha aumentado su temperatura desde 18 °C hasta 45 °C por la acción de los rayos del sol. Sabiendo que el calor específico del granito es 0,192 kcal/kg · K, y que el banco tiene una masa de 490 kg, calcula la cantidad de calor en KJ absorbida en el proceso.

### Ejercicio 56.

Se tiene una chapa cuadrada de aluminio ( $\beta_{Al} = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ) de 20 cm de lado a  $30^\circ\text{C}$ . ¿A qué temperatura la superficie será  $34 \text{ mm}^2$  mayor?

### Ejercicio 57.

En casa de María del Mar hay un calentador eléctrico de 100 L de capacidad, que se llena inicialmente con agua a  $16^\circ\text{C}$  para calentarla hasta que su temperatura final sea  $65^\circ\text{C}$ . Sabiendo que el calor específico del agua es de  $1 \text{ cal/g} \cdot \text{K}$  y que su densidad es de  $1000 \text{ kg/m}^3$ , calcula:

- a) La cantidad de calor necesario para calentar el agua contenida en el aparato.
- c) El coste del proceso, suponiendo que el rendimiento de la resistencia es del 85 % y que el kWh de energía eléctrica se paga a 9 céntimos de euro.

### Ejercicio 58.

Iván tiene un acuario de peces tropicales de 105 L de capacidad, que está a una temperatura de  $28,5^\circ\text{C}$ . En una limpieza rutinaria, extrae un tercio del agua contenida y la reemplaza por agua limpia a  $15^\circ\text{C}$ .

- a) ¿Cuál es la temperatura del acuario, una vez alcanzado el equilibrio térmico?
- b) ¿Qué calor debe suministrarse para volver a alcanzar la temperatura inicial?

### Ejercicio 59.

Un cuerpo de 200 g absorbe 5 kJ y su temperatura aumenta de  $10^\circ\text{C}$  a  $90^\circ\text{C}$ . Determinar el calor específico del mismo.

### Ejercicio 60.

Se colocan 0,5 kg de vidrio que está a  $120^\circ\text{C}$  en contacto térmico con 200 g de agua a  $29^\circ\text{C}$ . Si solo intercambian calor entre ellos, calcular la temperatura de equilibrio de la mezcla.  $C_v = 669 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$

### Ejercicio 61.

Una esfera maciza de latón cuyo radio a  $0^\circ\text{C}$  es de 5 cm se calienta hasta los  $150^\circ\text{C}$ . Calcula su aumento de volumen sabiendo que el coeficiente de dilatación lineal del latón es  $\alpha = 19 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

El rendimiento es la relación entre lo real y lo teórico.

Equilibrio térmico

Dilatación



### Ejercicio 62.

La combustión de 5 g de coque eleva la temperatura de 1 l de agua desde 10 °C hasta 47 °C. Hallar el poder calorífico del coque en cal/g.

### Ejercicio 63.

Se mezclan 200 g de agua a 20 °C con 300 g de alcohol a 50 °C. Si el calor específico del alcohol es de 2450 J/kgK y el del agua 4180 J/kgK

- a) calcular la temperatura final de la mezcla, suponiendo que no hay pérdidas de energía.
- b) Calcular la energía perdida si la temperatura de la mezcla es de 30 °C

### Ejercicio 64.

Cuál será la temperatura final de equilibrio cuando 10 g de leche a 10°C se agregan a 60 g de café a 90°C ?. Suponga que las capacidades caloríficas de los líquidos son iguales a la del agua y desprecie la capacidad calorífica del recipiente. DATO:  $C_e = 4180 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$

### Ejercicio 65.

La temperatura de equilibrio son 70 °C

Determinar la masa de agua a 10°C que puede ser elevada a 70°C por una masa de vapor de 600 g a 100°C (que no cambia de estado)  
DATO:  $C_{\text{vapor}} = 1960 \text{ J/Kg.K}$  ;  $C_{\text{agua}} = 4180 \text{ J /Kg.K}$

### Ejercicio 66.

Cuidado con el cambio de estado.

Calcular la energía que hay que darle a 500 g de hielo a -5°C para que pase a agua líquida a 40 °C.  
 $C_{\text{hielo}} = 0,5 \text{ cal/gr}^\circ\text{C}$ ;  
 $C_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/gr}^\circ\text{C}$ .  
Calor latente de fusión del agua ( $L_f$ )=  $334 \cdot 10^3 \text{ J/Kg}$

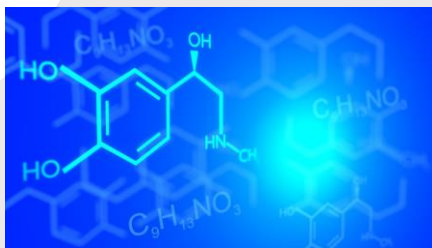
### Ejercicio 67.

Se quiere fundir 1 kg de hielo a 0 °C echando agua a 60 °C. ¿Qué cantidad de agua se necesita?  
Datos: Hielo  $L_f = 334.4 \text{ J/g}$ .  
DATO:  $C_{\text{agua}} = 4180 \text{ J/Kg.K}$

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1. 20 J
2. 1176 J
3. 150 J
4. 169,61 J
5. a) 3500 J b) 2795 J c) 2475 J d) 0 J e) 1,5 s
6.  $1,47 \cdot 10^5$  J
7. a) 198,45 J b) -198,45 J
8. a) 245 kJ. b) 9800 W. c) 83,2 %.
9. 49 kW; 66,58 CV
10. a) (Fr): -15,28 J.; (N): 0 J.; (P): 44,1 J. b) 28,82 J.
11. a) 13.258 J b) 663 w c) 0,90 cv
12. a) potencial → eléctrica b) cinética(aire) → eléctrica c) química → eléctrica d) luminosa → eléctrica.
13. a) bombilla b) ventilador, coche juguete c) cocina de gas, chimenea d) pila química
14. a) realizan el mismo trabajo b) desarrolla más potencia el que lo hace en menos tiempo.
15. la opción c
16. a) 2.000 J b) 33,3 w - 0,045 cv
17. 171.500 J b) 1,55 CV
18. a) eléctrica → luminosa y calorífica b) eléctrica → calorífica y mecánica c) química y eléctrica → cinética, calorífica, luminosa d) cinética → mecánica y calorífica e) química → cinética.
19. Cuando arrastramos o empujamos un cuerpo con velocidad constante la resultante de las fuerzas sobre el mismo son cero. A la fuerza que nosotros hacemos se le opone la fuerza de rozamiento. Pero la fuerza que nosotros hacemos si realiza trabajo pues le produce un desplazamiento. Toda fuerza que produzca un desplazamiento realiza trabajo aunque la resultante sea cero. Es decir, se está moviendo con una aceleración nula a velocidad constante.
20. a) 294 J b) 294 J
21. -400 J
22. 220,5 w
23. 441 kJ
24. 900 kJ
25. 45 Kwh – 6,75 €
26. 2,27 cv
27. 294 J
28. 195.250 J
29.  $W_F = 20,8$  J;  $W_N = 0$ ;  $W_P = 0$
30. a) 1,225 J b) 3,1 m/s.
31. 0,2 m
32.  $V_1 = 2 \cdot V_2$
33. 1400 J; 3,06 m/s
34. a) 200.000 J b) 100.000 J c) 300.000 J d) 24,5 m/s
35. 437,38 m/s
36. a) 308.691 J b) 308.691 J c) 52,4 cv
37. a) 0,147 J b) 1,71 m/s
38. a) 0,882 J b) 0,882 J c) 5,40 m/s
39. 11,48 m
40. Aumenta 9 veces.
41. 90 km/h
42. 12 m
43. a) 245 J b) 245 J c) 9,90 m/s
44. 208.267 J
45. a) 77°F b) 37,78 °C c) -17,78°C d) 212°F
46. 69,3 KJ
47. -50.160 KJ
48. 57,25°C
49. 22,42 °C
50. 846 g

51.  $1,05 \cdot 10^{11} \text{ J}$   
52. 72.125 J  
53. 30,8 °C  
54. 5,0039 m  
55.  $1,062 \cdot 10^4 \text{ kJ}$   
56. 65,4 °C  
57. a)  $2,048 \cdot 10^4 \text{ kJ}$  b) 0,60 €  
58. a) 24 °C b)  $1,975 \cdot 10^3 \text{ kJ}$   
59. 312,5 J/kg · K  
60. 55 °C  
61. 0,44 cm<sup>3</sup>  
62. 7423,68 cal/g  
63. a) 34° C b) 6340 J  
64. 85,3 °C  
65. 140 g  
66. 61.330 cal  
67. 1,33 kg



## FORMULACIÓN INORGÁNICA

Formulación binaria  
Formulación ternaria

FORMULACIÓN 4ºESO

## FORMULACIÓN INORGÁNICA

### Ejercicio 1.

Determina los n.º. de los elementos de los siguientes compuestos químicos:

- a)  $\text{NH}_3$
- b)  $\text{FeF}_2$
- c)  $\text{CaH}_2$
- d)  $\text{K}_2\text{O}$
- e)  $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$
- f)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- g)  $\text{SO}_3^{2-}$

### Ejercicio 2.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a)  $\text{I}_2$ ; b)  $\text{Xe}$ ; c)  $\text{Pt}$ ; d)  $\text{O}_2$ ; e)  $\text{Br}_2$ ; f)  $\text{Rn}$ ; g)  $\text{O}_3$ ; h)  $\text{N}_2$ ; i)  $\text{Pd}$ ; j)  $\text{C}$ .

### Ejercicio 3.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a)  $\text{MgH}_2$ ; b)  $\text{FeH}_3$ ; c)  $\text{PbH}_2$ ; d)  $\text{KH}$ ; e)  $\text{AlH}_3$ ; f)  $\text{BaH}_2$ ; g)  $\text{PbH}_4$ ; h)  $\text{SnH}_4$ ; i)  $\text{LiH}$ ; j)  $\text{CoH}_2$ .

### Ejercicio 4.

Formula las siguientes sustancias:

- a) plumbano; b) hidruro de níquel(II); c) hidruro de paladio(4+); d) hidruro de oro(3+); e) hidruro de litio; f) dihidruro de calcio; g) tetrahidruro de estaño; h) alumano; i) hidruro de plata; j) hidruro de cadmio

### Ejercicio 5.

Formula las siguientes sustancias:

- a) ácido fluorhídrico; b) nitrógeno; c) radón; d) ácido sulfhídrico; e) hidruro de estroncio; f) dihidruro de cesio; g) sulfano; h) ácido bromhídrico; i) ácido selenhídrico; j) ácido telurhídrico.

### Ejercicio 6.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles: a

- a)  $\text{HCl}$ ; b)  $\text{PH}_3$ ; c)  $\text{CH}_4$ ; d)  $\text{H}_2\text{Se}$ ; e)  $\text{HBr}$ ; f)  $\text{HBr}$ ; g)  $\text{SiH}_4$ ; h)  $\text{PbH}_4$ ; i)  $\text{CrH}_3$ ; j)  $\text{NH}_3$ ; k)  $\text{SrH}_2$

### Ejercicio 7.

Formula las siguientes sustancias:

a) seleniuro de dihidrógeno; b) ácido clorhídrico; c) silano; d) bromuro de hidrógeno; e) amoníaco; f) sulfuro de dihidrógeno; g) borano; h) ácido fluorhídrico; i) estibano; j) dihidruro de estroncio; k) fosfano.

### Ejercicio 8.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

a) FeO; b) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; c) CrO<sub>3</sub>; d) Au<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; e) MnO<sub>2</sub>; f) CO;  
g) Na<sub>2</sub>O; h) CoO; i) NiO; j) Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; k) Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### Ejercicio 9.

Formula las siguientes sustancias:

a) óxido de cromo(VI); b) dióxido de azufre; c) óxido de boro; d) monóxido de dinitrógeno; e) óxido de nitrógeno(II); f) metano; g) trióxido de diníquel; h) monóxido de cobalto; i) óxido de selenio(VI); j) pentaóxido de difósforo; k) telano.

### Ejercicio 10.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

a) HgH<sub>2</sub>; b) SrO; c) CaO; d) Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; e) SeO<sub>3</sub>; f) CO;  
g) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; h) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; i) Ag<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; j) H<sub>2</sub>O; k) SnO; l) PbO<sub>2</sub>; m) SiH<sub>4</sub>.

### Ejercicio 11.

Formula las siguientes sustancias:

a) yoduro de plata; b) cloruro de cesio; c) arseniuro de hierro(III); d) fosfuro de tripotasio; e) difluoruro de cobalto; f) monoyoduro de cobre; g) monosulfuro de plomo; h) monosulfuro de hierro; i) diseleniuro de platino; j) trifluoruro de aluminio; k) nitruro de cobalto(III); l) dibromuro de magnesio; m) tritelururo de dialuminio; n) dibromuro de mercurio; ñ) telururo de níquel(II).

### Ejercicio 12.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

a) CuOH; b) FeI<sub>3</sub>; c) Pb(OH)<sub>4</sub>; d) HF; e) KH; f) Au<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; g) CS<sub>2</sub>; h) Pb(OH)<sub>2</sub>.

### Ejercicio 13.

Formula las siguientes sustancias:

- a) hidróxido de níquel(II); b) hidróxido de litio; c) estibano;
- d) sulfuro de hierro(III); e) hidróxido de hierro(III);
- f) hidróxido de cadmio; g) hidróxido de plomo(II);
- h) hidróxido de cinc.

### Ejercicio 14.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a)  $\text{HClO}$ ; b)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; c)  $\text{HNO}_3$ ; d)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; e)  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ; f)  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;
- g)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; h)  $\text{HBrO}_2$ ; i)  $\text{HNO}_2$ ; j)  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ; k)  $\text{HClO}_3$ .

### Ejercicio 15.

Formula las siguientes sustancias:

- a) ácido carbónico; b) ácido crómico;
- c) ácido perclórico; d) hidroxido-dioxidonitrogeno;
- e) hidrogeno(monoxidoyodato);
- f) hidroxidomonoxidoyodo;
- g) dihidrogeno(trioxidosilicato);
- h) dihidroxidodioxidocromo;
- i) hidrogeno(monoxidobromato);
- j) ácido metafosfórico; k) ácido selénico.

### Ejercicio 16.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a)  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ; b)  $\text{H}_2\text{MnO}_4$ ; c)  $\text{HBO}_2$ ; d)  $\text{HClO}_4$ ; e)  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ;
- f)  $\text{HIO}_4$ ; g)  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ; h)  $\text{HBrO}_3$ ; i)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ; j)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- k)  $\text{H}_3\text{AsO}_4$ .

### Ejercicio 17.

Nombra las siguientes sustancias con todas las nomenclaturas posibles:

- a)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ; b)  $\text{CoSO}_3$ ; c)  $\text{Cs}_2\text{SO}_3$ ; d)  $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$ ;
- e)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ; f)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ; g)  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ; h)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;
- i)  $\text{Co}(\text{HSe})_2$ .

### Ejercicio 18.

Formula las siguientes sustancias:

- a) hipoclorito de sodio; b) nitrato de hierro(II); c) fosfato de hierro(2+); d) nitrato de estaño(II); e) seleniato de sodio; f) sulfito de cobalto(2+); g) fosfato de calcio;
- h) nitrato de oro(III); i) sulfito de níquel(II).

## FORMULACIÓN ORGÁNICA

### HIDROCARBUROS.

Compuestos formados únicamente por carbono e hidrógeno.

## FORMULACIÓN ORGÁNICA HIDROCARBUROS

**REGLAS HIDROCARBUROS (CADENA ABIERTA)**

**Insaturación = doble o triple enlace - 1C-(MET) 2C-(ET) 3C-(PROP) 4C-(BUT) 5C-(PENT) 6C-(HEX) 7C-(HEPT) 8C-(OCT)**

1. CADENA PRINCIPAL
2. NUMERAR CARBONOS (y enlaces)
3. NOMBRAR RADICALES
4. ESTRUCTURAR NOMBRE

**1. LA QUE TENGA MÁS INSATURACIONES**  
**1.2. LA DE MAYOR LONGITUD**  
**1.3. LA QUE TENGA MÁS DOBLES ENLACES**  
**1.4. LA QUE CONTenga MÁS RADICALES**  
**1.5. LA DE RADICALES MÁS BAJOS**

**2.1. INSATURACIONES CON N° MÁS BAJOS**  
**2.2. SI IGUAL, DOBLE CON N° MÁS BAJO**  
**2.3. RADICALES CON N° MÁS BAJOS**  
**2.4. ORDENADOS ALFABÉTICAMENTE**

**3.1. PUEDEN TENER NOMBRE VULGAR**  
**3.2. PUEDEN SER COMPLEJOS (VAN ENTRE PARÉNTESIS)**  
**3.3. HAY QUE SABER DONDE SE LOCALIZAN**

**4. ESTRUCTURA DEL NOMBRE (localizadores entre comas, el resto con guiones) Haremos "A + B"**  
**A) Localizador + radicales (Por orden alfabético (no se considera el prefijo) y agrupados si son iguales)**  
**B) Moderno) PREFIJO CADENA + (localiz doble enl) + "eno" (dieno...) + (localiz triple enl) + "ino" (diino...)**  
**2- Tradicional) (localiz doble enl) + PREFIJO CADENA + "eno" (dieno...) + (localiz triple enl) + "ino" (diino...)**

Nota 1: La "o" de eno se quita si hay doble y triple enlace, quedando "-en -ino" con los prefijos correspondientes.  
 Nota 2: A los prefijos se les añade "a" si luego va consonante. Noneno -- nonadieno / But-2-eno - Buta-1,3-dieno

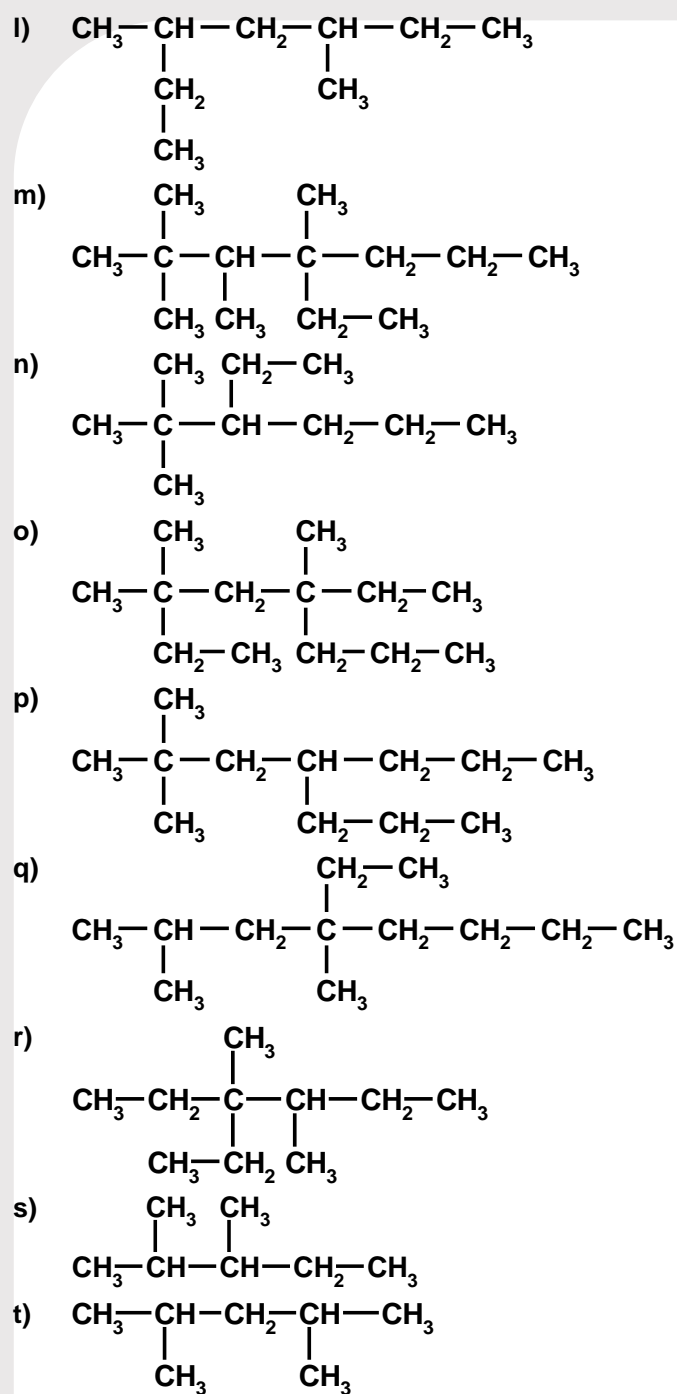
**TERMINACIONES: -ANO -ENO -INO RADICALES: -IL o -ILO (unidos o solos)**

**Isopropilo**  
 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
**Isobutilo**  
 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
**Secbutilo**  
 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
**Tercbutilo**  
 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
**Vinilo**  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-$   
**Alilo**  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$   
**Etililo**  
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-$

### Ejercicio 19.

Nombra los siguientes alcanos:

- $\text{CH}_3-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$





### Ejercicio 20.

Formula los siguientes alcanos:

- a) Hexano
- b) Metilpropano
- c) Heptano
- d) Metilbutano
- e) 2,3-Dimetilbutano
- f) 3,3,4-Trimetilhexano
- g) 3,5-Dimetilheptano
- h) 4-Etil-2,2,3,4-tetrametilheptano
- i) 3-Etil-2,2-dimetilhexano
- j) 5-Etil-3,3,5-trimetiloctano
- k) 2,2-Dimetil-4-propilheptano
- l) 4-Etil-2,4-dimetiloctano
- m) 2,3,4-Trimetilhexano
- n) 3-Etil-3,4-dimetilhexano
- o) Octano
- p) 2,3-Dimetilpentano
- q) Pentano
- r) 2,4-Dimetilpentano

### Ejercicio 21.

Completa la tabla siguiente.

$\text{CH}_4$	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$	

### Ejercicio 22.

Formula:

- a) 2,2,4-trimetilpentano
- b) metilbutano
- c) 3-metilhexano
- d) 2,2-dimetilbutano
- e) 3-etil-3-metilpentano

**Ejercicio 23.**

Completa la tabla.

	Pent-1-eno
	Propeno
	But-2-eno
	3-metilbut-1-eno
	Pent-2-eno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$	
$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$	
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	
$\text{CH}\equiv\text{CCH}_3$	
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	

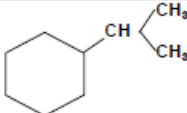
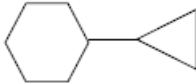

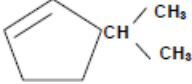
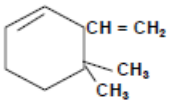
**Ejercicio 24.**

Completa la tabla:

	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
But-1-eno	
But-1-ino	
Pent-1-ino	
	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$

### Ejercicio 25.

Completa la tabla:

$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH} - \text{CH} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	
	
	
	1, 4 - ciclohexadieno
	3, 3 - dimetilciclopenteno
	4 - etil - 5 - metilciclohexeno
	
	

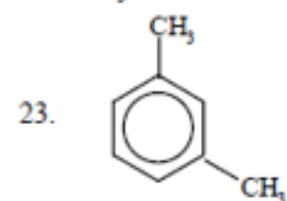
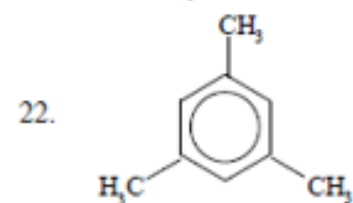
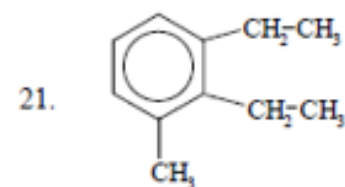
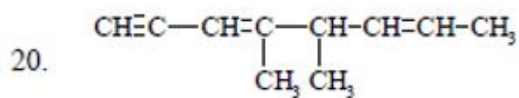
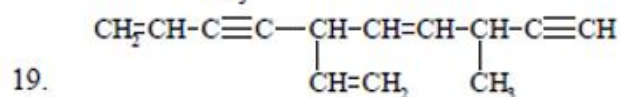
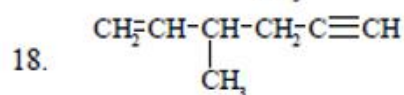
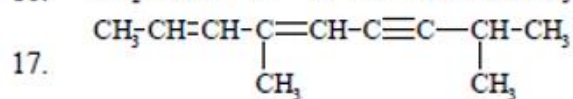
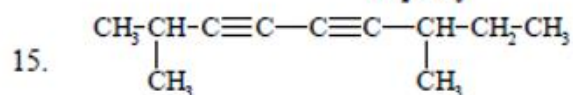
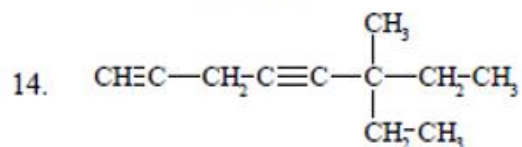
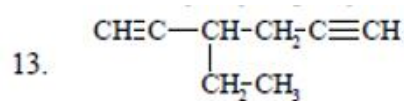
### Ejercicio 26.

Formula los siguientes:

- 1) metilpropano
- 2) 2,3-dimetilbutano
- 3) 5-etil-2,3,6-trimetil-4-propiloctano
- 4) 2-metilbutano o isopentano
- 5) 3-metilhexano
- 6) eteno (etileno)
- 7) but-1eno
- 8) pent-2-eno
- 9) buta-1,2,3-trieno
- 10) buta-1,2,3-trieno
- 11) acetileno (etino)
- 12) 4-etil-5,6,-dimetilhep-1-ino

### Ejercicio 27

Nombra los siguientes:



## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

1.

NH <sub>3</sub> :	n. o. H = -1	n.o. N = +3	
FeF <sub>2</sub> :	n. o. F = -1	n.o. Fe = +2	
CaH <sub>2</sub> :	n. o. H = -1	n.o. Ca = +2	
K <sub>2</sub> O:	n. o. O = -2	n.o. K = +1	
Mg(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> :	n.o. O = -2	n. o. Mg = +2	n. o. N = +3
Ca(OH) <sub>2</sub> :	n.o. O = -2	n. o. H = +1	n. o. Ca = +2
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> :	n. o. O = -2	n.o. S = +4	

2.

Fórmula	Nombre tradicional	Nombre de composición
a) I <sub>2</sub>	Yodo	Diyodo
b) Xe	Xenón	
c) Pt	Platino	
d) O <sub>2</sub>	Oxígeno	Dioxígeno
e) Br <sub>2</sub>	Bromo	Dibromo
f) Rn	Radón	
g) O <sub>3</sub>	Ozono	Trioxígeno
h) N <sub>2</sub>	Nitrógeno	Dinitrógeno
i) Pd	Paladio	
j) C	Carbono	

3.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor
a) MgH <sub>2</sub>	Dihidruro de magnesio	Hidruro de magnesio	
b) FeH <sub>3</sub>	Trihidruro de hierro	Hidruro de hierro(III) o (3+)	
c) PbH <sub>2</sub>	Dihidruro de plomo	Hidruro de plomo(II) o (2+)	
d) KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio	
e) AlH <sub>3</sub>	Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio	Alumano
f) BaH <sub>2</sub>	Dihidruro de bario	Hidruro de bario	
g) PbH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de plomo	Hidruro de plomo(IV) o (4+)	Plumbano
h) SnH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de estaño	Hidruro de estaño(IV) o (4+)	Estanano
i) LiH	Hidruro de litio	Hidruro de litio	-----
j) CoH <sub>2</sub>	Dihidruro de cobalto	Hidruro de cobalto(II) o (2+)	-----

4. .

Nombre	Fórmula
a) plumbano	PbH <sub>4</sub>
b) hidruro de níquel(II)	NiH <sub>2</sub>
c) hidruro de paladio(4+)	PdH <sub>4</sub>
d) hidruro de oro(3+)	AuH <sub>3</sub>
e) hidruro de litio	LiH
f) dihidruro de calcio	CaH <sub>2</sub>
g) tetrahidruro de estaño	SnH <sub>4</sub>
h) alumano	AlH <sub>3</sub>
i) hidruro de plata	AgH
j) hidruro de cadmio	CdH <sub>2</sub>

5.

Nombre	Fórmula
a) ácido fluorhídrico	HF
b) nitrógeno	N <sub>2</sub>
c) radón	Rn
d) ácido sulfhídrico	H <sub>2</sub> S
e) hidruro de estroncio	SrH <sub>2</sub>
f) hidruro de cesio	CsH
g) sulfano	H <sub>2</sub> S
h) ácido bromhídrico	HBr
i) ácido selenhídrico	H <sub>2</sub> Se
j) ácido telurhídrico	H <sub>2</sub> Te

6.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor	N. tradicional
a) HCl	Cloruro de hidrógeno	-----	Clorano	Ácido clorhídrico
b) PH <sub>3</sub>	Trihidruro de fósforo	-----	Fosfano	-----
c) CH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de carbono	-----	Metano	-----
d) H <sub>2</sub> Se	Seleniuro de dihidrógeno	-----	Selano	Ácido selenhídrico
e) HBr	Bromuro de hidrógeno	-----	Bromano	Ácido bromhídrico
f) AsH <sub>3</sub>	Trihidruro de arsénico	-----	Arsano	-----
g) SiH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de silicio	-----	Silano	-----
h) PbH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de plomo	Hidruro de plomo(IV) o (4+)	Plumbano	-----
i) CrH <sub>3</sub>	Trihidruro de cromo	Hidruro de cromo(III) o (3+)	-----	Ácido yodhídrico
j) NH <sub>3</sub>	Seleniuro de dihidrógeno	-----	Selano	Ácido selenhídrico
k) SrH <sub>2</sub>	Dihidruro de estroncio	Hidruro de estroncio	-----	-----

7.

Nombre	Fórmula
a) seleniuro de dihidrógeno	H <sub>2</sub> Se
b) ácido clorhídrico	HCl
c) silano	SiH <sub>4</sub>
d) bromuro de hidrógeno	HBr
e) amoníaco	NH <sub>3</sub>
f) sulfuro de dihidrógeno	H <sub>2</sub> S
g) borano	BH <sub>3</sub>
h) ácido fluorhídrico	HF
i) estibano	SbH <sub>3</sub>
j) dihidruro de estroncio	SrH <sub>2</sub>
k) fosfano	PH <sub>3</sub>

8.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.
a) FeO	Monóxido de hierro	Óxido de hierro(II) o (2+)
b) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dicromo	Óxido de cromo(III) o (3+)
c) CrO <sub>3</sub>	Trióxido de cromo	Óxido de cromo(VI) o (6+)
d) Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dioro	Óxido de oro(III) o (3+)
e) MnO <sub>2</sub>	Dióxido de manganeso	Óxido de manganeso(IV) o (4+)
f) CO	Monóxido de carbono	Óxido de carbono(II)
g) Na <sub>2</sub> O	Óxido de disodio	Óxido de sodio
h) CoO	Monóxido de cobalto	Óxido de cobalto(II) o (2+)
i) NiO	Monóxido de níquel	Óxido de níquel(II) o (2+)
j) Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Heptaóxido de dimanganeso	Óxido de manganeso(VII) o (7+)
k) Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dicobalto	Óxido de cobalto(III) o (3+)

9.

Nombre	Fórmula
a) óxido de cromo(VI)	CrO <sub>3</sub>
b) dióxido de azufre	SO <sub>2</sub>
c) óxido de boro	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
d) monóxido de dinitrógeno	N <sub>2</sub> O
e) óxido de nitrógeno(II)	NO
f) metano	CH <sub>4</sub>
g) trióxido de níquel	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
h) monóxido de cobalto	CoO
i) óxido de selenio(VI)	SeO <sub>3</sub>
j) pentaóxido de difósforo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
k) telano	H <sub>2</sub> Te

10.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor	N. tradicional
a) HgH <sub>2</sub>	Dihidruro de mercurio	Hidruro de mercurio(II) o (2+)	-----	-----
b) SrO	Óxido de estroncio	Óxido de estroncio	-----	-----
c) CaO	Óxido de calcio	Óxido de calcio	-----	-----
d) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Dióxido de sodio	Peróxido de sodio	-----	-----
e) SeO <sub>3</sub>	Trióxido de selenio	Óxido de selenio(VI)	-----	-----
f) CO	Monóxido de carbono	Óxido de carbono(II)	-----	-----
g) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dialuminio	Óxido de aluminio	Alumano	-----
h) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dinitrógeno	Óxido de nitrógeno(III)	-----	-----
i) Ag <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Dióxido de diplata	Peróxido de plata	-----	-----
j) H <sub>2</sub> O	Óxido de dihidrógeno	Óxido de hidrógeno	Oxidano	agua
k) SnO	Monóxido de estaño	Óxido de estaño	-----	-----
l) PbO <sub>2</sub>	Dióxido de plomo	Óxido de plomo(IV) o (4+)	-----	-----
m) SiH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de silicio	-----	Silano	-----

11.

Nombre	Fórmula
a) yoduro de plata	AgI
b) cloruro de cesio	CsCl
c) arseniuro de hierro(III)	FeAs
d) fosfuro de tripotasio	K <sub>3</sub> P
e) difluoruro de cobalto	CoF <sub>2</sub>
f) monoyoduro de cobre	CuI
g) monosulfuro de plomo	PbS
h) monosulfuro de hierro	FeS
i) diseleniuro de platino	PtSe <sub>2</sub>
j) trifluoruro de aluminio	AlF <sub>3</sub>
k) nitruro de cobalto(III)	CoN
l) dibromuro de magnesio	MgBr <sub>2</sub>
m) tritelururo de dialuminio	Al <sub>2</sub> Te <sub>3</sub>
n) dibromuro de mercurio	HgBr <sub>2</sub>
ñ) telururo de níquel(II)	NiTe

12.

Fórmula	N. de composición con prefijos	N. de composición con n.o.	N. de hidruro progenitor	N. tradicional
a) CuOH	Monohidróxido de cobre	Hidróxido de cobre(I) o (1+)	-----	-----
b) FeI <sub>3</sub>	Triyoduro de hierro	Yoduro de hierro(III) o (3+)	-----	-----
c) Pb(OH) <sub>4</sub>	Tetrahidróxido de plomo	Hidróxido de plomo(IV) o (4+)	-----	-----
d) HF	Fluoruro de hidrogeno	-----	Fluorano	Ácido fluorhídrico
e) KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio	-----	-----
f) Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dioro	Óxido de oro(III) o (3+)	-----	-----
g) CS <sub>2</sub>	Disulfuro de carbono	Sulfuro de carbono(IV)	-----	-----
h) Pb(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de plomo	Hidróxido de plomo(II) o (2+)	-----	-----

13.

Nombre	Fórmula
a) hidróxido de níquel(II)	Ni(OH) <sub>2</sub>
b) hidróxido de litio	LiOH
c) estibano	SbH <sub>3</sub>
d) sulfuro de hierro(III)	Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
e) hidróxido de hierro(III)	Fe(OH) <sub>3</sub>
f) hidróxido de cadmio	Cd(OH) <sub>2</sub>
g) hidróxido de plomo(II)	Pb(OH) <sub>2</sub>
h) hidróxido de cinc	Zn(OH) <sub>2</sub>

14.

Fórmula	Nombre tradicional	Nomenclatura de hidrógeno	Nombre sistemático de adición
HClO	ácido hipocloroso	hidrogenooxidoclorato	clorurohidrurooxígeno* o hidroxidocloro
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	ácido sulfuroso	dihidrogeno(trioxidosulfato)	dihidroxiidooxidoazufre
HNO <sub>3</sub>	ácido nítrico	hidrogeno(trioxidonitrato)	hidroxidodioxidonitrogeno
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	ácido carbónico	dihidrogeno(trioxidocarbonato)	dihidroxiidooxidocarbono
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	ácido bórico	trihidrogeno(trioxidoborato)	trihidroxiidoboro
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ácido sulfúrico	dihidrogeno(tetraoxidosulfato)	dihidroxiidodioxidoazufre
HBrO <sub>2</sub>	ácido bromoso	hidrogeno(dioxidobromato)	hidroxidooxidobromo
HNO <sub>2</sub>	ácido nitroso	hidrogeno(dioxidonitrato)	hidroxidooxidonitrogeno
H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	ácido crómico	dihidrogeno(tetraoxidocromato)	dihidroxiidodioxidocromo
HClO <sub>3</sub>	ácido clórico	hidrogeno(trioxidoclorato)	hidroxidodioxidocloro



15.

Nombre	Fórmula
a) ácido carbónico	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
b) ácido crómico	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
c) ácido perclórico	HClO <sub>4</sub>
d) hidroxidodioxidonitrogeno	HNO <sub>3</sub>
e) hidrogeno(monóxido yodato)	HIO
f) hidroxidomonóxido yodo	HIO <sub>2</sub>
g) dihidrogeno(trioxidosilicato)	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
h) dihidroxidodioxidocromo	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
i) hidrogeno(monóxido bromato)	HBrO
j) ácido metafosfórico	HPO <sub>3</sub>
k) ácido selénico	H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>

16.

Fórmula	Nombre tradicional	Nomenclatura de hidrógeno	Nombre sistemático de adición
H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	ácido selénico	dihidrogeno(tetraoxidoseleniato)	dihidroxidodioxidoselenio
H <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	ácido mangánico	dihidrogeno(tetraoxidomanganato)	dihidroxidodioxidomanganeso
HBO <sub>2</sub>	ácido metabórico	hidrogeno(dioxidoborato)	hidroxidooxidoboro
HClO <sub>4</sub>	ácido perclórico	hidrogeno(tetraoxidoclorato)	hidroxidotrioxidocloro
H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	ácido silícico	tetrahidrogeno(tetraoxidosilicato)	tetrahidroxidosilicio
HIO <sub>4</sub>	ácido peryódico	hidrogeno(tetraoxidoyodato)	hidroxidotrioxidoyodo
H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	ácido arsenioso	trihidrogeno(trioxidoarseniato)	trihidroxidoarsénico
HBrO <sub>3</sub>	ácido brómico	hidrogeno(trioxidobromato)	hidroxidodioxidobromo
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	ácido metasilícico	dihidrogeno(trioxidosilicato)	dihidroxidooxidosilicio
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	ácido fosfórico	trihidrogeno(tetraoxidofosfato)	trihidroxidooxidofósforo
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	ácido arsénico	trihidrogeno(tetraoxidoarseniato)	trihidroxidooxidoarsénico

17.

Fórmula	Nombre sistemático	Nombre tradicional
a) Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Bis(tetraoxidofosfato) de tricalcio Tetraoxidofosfato(3-) de calcio	Fosfato de calcio
b) CoSO <sub>3</sub>	trioxidosulfato de cobalto o trioxidosulfato(2-) de cobalto(II) o (2+)	Sulfito de cobalto(II) o (2+)
c) Cs <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Trioxidosulfato de dicesio Trioxidosulfato(2-) de cesio	Sulfito de cesio
d) Fe(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Bis(dioxidonitrato) de hierro Dioxidonitrato(1-) de hierro(II) o (2+)	Nitrito de hierro(II) o (2+)
e) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Bis(trioxidonitrato) de hierro Trioxidonitrato(1-) de hierro(II) o (2+)	Nitrato de hierro(II) o (2+)
f) Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Tris(trioxidonitrato) de hierro Trioxidonitrato(1-) de hierro(III) o (3+)	Nitrato de hierro(III) o (3+)
g) Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Bis(tetraoxidofosfato) de trihierro o Tetraoxidofosfato(3-) de hierro(II) o (2+)	Fosfato de hierro(II) o (2+)
h) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Tetraoxidosulfato de dipotasio	Sulfato de potasio
i) Co(HSe) <sub>2</sub>	bis(hidrogenoseleniuro) de cobalto	hidrogenoseleniuro de cobalto(II)

18.

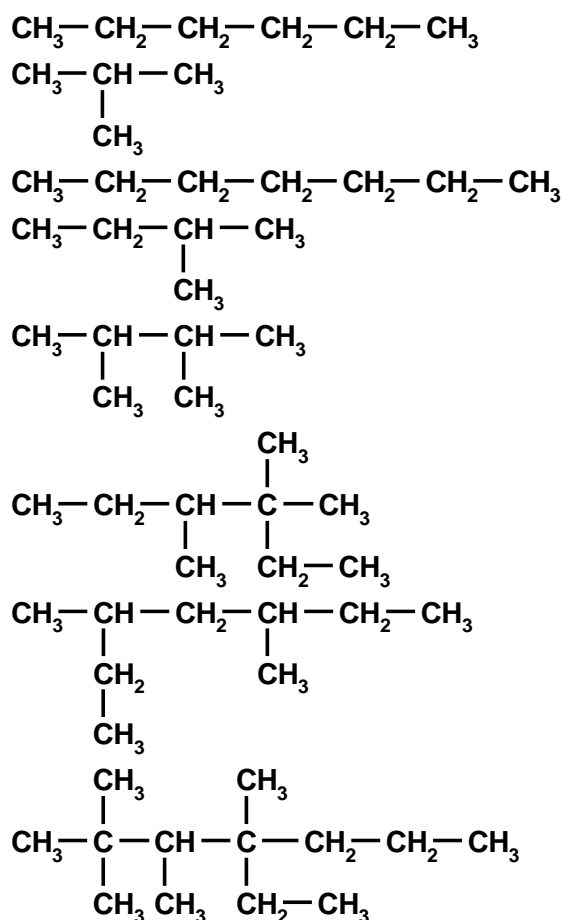
Nombre	Fórmula
a) hipoclorito de sodio	NaClO
b) nitrato de hierro(II)	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
c) fosfato de hierro(2+)	Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
d) nitrato de estaño(II)	Sn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
e) seleniato de sodio	Na <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>
f) sulfito de cobalto(2+)	CoSO <sub>3</sub>
g) fosfato de calcio	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
h) nitrato de oro(III)	Au(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
i) sulfito de níquel(II)	NiSO <sub>3</sub>

19.

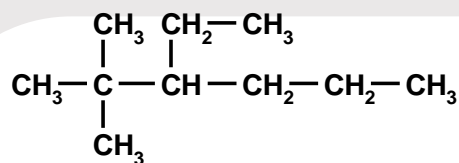
- a) Etano
- b) Pentano
- c) Hexano
- d) Heptano
- e) Octano
- f) 2,3-Dimetilpentano
- g) Metilpropano
- h) Metilbutano
- i) 2,3-Dimetilbutano
- j) 2,3,4-Trimetilhexano
- k) 3,3,4-Trimetilhexano
- l) 3,5-Dimetilheptano
- m) 4-Etil-2,2,3,4-tetrametilheptano
- n) 3-Etil-2,2-dimetilhexano  
Posible cadena principal con el mismo n° de C pero con un solo radical
- o) 5-Etil-3,3,5-trimetiloctano
- p) 2,2-dimetil-4-propilheptano  
Posible cadena principal con el mismo n° de C pero con un solo radical
- q) 4-Etil-2,4-dimetiloctano
- r) 3-etil-3,4-dimetilhexano
- s) 2,3-dimetilpentano
- t) 2,4-dimetilpentano

20.

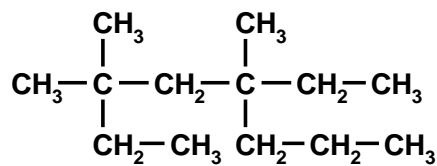
- a) Hexano
- b) Metilpropano
- c) Heptano
- d) Metilbutano
- e) 2,3-Dimetilbutano
- f) 3,3,4-Trimetilhexano
- g) 3,5-Dimetilheptano
- h) 4-Etil-2,2,3,4-tetrametilheptano



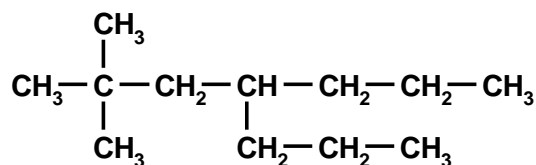
i) 3-Etil-2,2-dimetilhexano



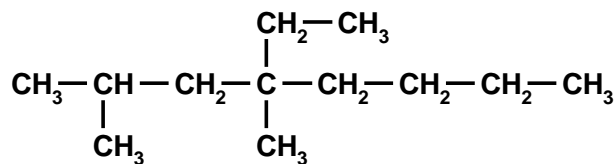
j) 5-Etil-3,3,5-trimetiloctano



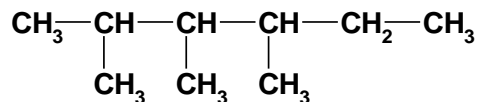
k) 2,2-Dimetil-4-propilheptano



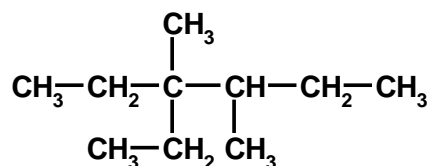
l) 4-Etil-2,4-dimetiloctano



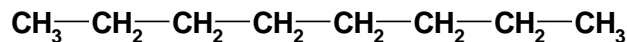
m) 2,3,4-Trimetilhexano



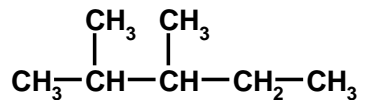
n) 3-Etil-3,4-dimetilhexano



o) Octano



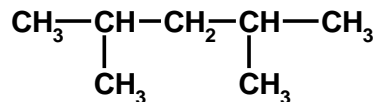
p) 2,3-Dimetilpentano



q) Pentano



r) 2,4-Dimetilpentano



21.

$\text{CH}_4$	Metano
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	Propano
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	2,3-Dimetilpentano
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	2-Metilpentano
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$	Metilpropano

22.

2,2,4-Trimetilpentano	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\    \quad   \\  \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $
Metilbutano*	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3  \end{array}  $ <p>El sustituyente no necesita localizador porque es la única posibilidad. No existe un metilbutano que no sea 2-metilbutano así que no se debe poner el 2.</p>
3-Metilhexano	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3  \end{array}  $
2,2-Dimetilbutano	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $
3-Etil-3-metilpentano	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_2-\text{CH}_3  \end{array}  $

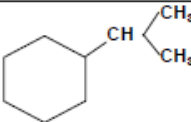
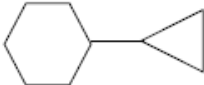

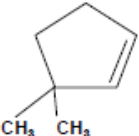
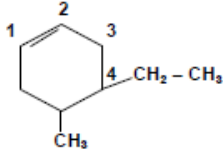
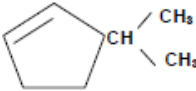
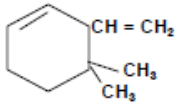
23.

$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Pent-1-eno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	Propeno
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$	But-2-eno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	3-metilbut-1-eno
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	Pent-2-eno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$	Penta-1,3-dieno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	Buta-1,3-dieno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$	Hexa-1,4-dieno
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	Penta-1,4-dieno
$\text{CH}\equiv\text{CCH}_3$	Propino
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	But-2-ino
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	Etino

24.

2-Metilpent-1-eno	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2-Metilbut-2-eno	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
Hepta-2,4-dieno	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
But-1-eno	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
But-1-ino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Pent-1-ino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Penta-1,4-diino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$

25.

$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{CH}-\text{CH} \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	1, 2 - dimetilciclobutano
	Isopropilciclohexano
	Ciclopropilciclopentano
	1, 4 - ciclohexadieno
	3, 3 - dimetilciclopenteno
	4 - etil - 5 - metilciclohexeno
	3 - isopropilciclopenteno
	4, 4 - dimetil - 3 - vinilciclohexeno

26.

1. 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
2. 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$
3. 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH-CH-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$$
4. 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
5. 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
6.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
7.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$
8.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$
9.  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$
10.  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$
11.  $\text{HC}\equiv\text{CH}$
12. 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$$

27.

- 13) 3-etilhexa-1,5-diino
- 14) 6-etil-6-metilocta-1,4-diino
- 15) 2,7-dimetilnona-3,5-diino
- 16) nona-1,7-dien-3,5-diino
- 17) 4,8-dimetilnona-2,4-dien-6-ino
- 18) 3-metilhex-1-en-5-ino
- 19) 8-metil-5-vinildeca-1,6-dien-3,9-diino
- 20) 4,5-dimetilocta-3,6-dien-1-ino
- 21) 1,2-dietil-3-metilbenceno
- 22) 1,3,5-trimetilbenceno
- 23) m-dimetilbenceno



# EJERCICIOS ESTEQUIOMETRIA 4ºESO

## MASAS MOLECULARES Y MOL – LEY GASES

### DATOS MASAS ATÓMICAS

H=1	Li=7	C=12	N=14
O=16	F=19	Na=23	Mg=24
Al=27	P=30	S=32	Cl=35,5
K=39	Ca=40	Fe=55,8	

### CALCULAR MOLES

Recuerda que para calcular los moles usaremos esta expresión:

$$\text{mol} = \frac{\text{gramos}}{\text{masa molecular}}$$

### LEY DE LOS GASES IDEALES

La expresión que integra las 3 leyes de los gases es:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Donde:

P: (atm) presión

V: (litros) volumen del gas

n: (mole) nº de moles

R = 0,082 atm · L · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>

T: (K) temperatura del gas

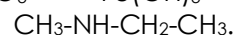
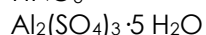
Recuerda que:

1 atm = 760 mm Hg = 1,013 bar

K = °C + 273

#### Ejercicio 1.

Calcula las masas moleculares de las siguientes sustancias:



#### Ejercicio 2.

Calcula los moles que hay en 100 gramos de las siguientes sustancias.

a) agua

b) sulfuro de hierro(II)

c) ácido perclórico

d) metano

#### Ejercicio 3.

Disponemos de 3 moles de cada una de estas sustancias, indica los gramos que tendremos en cada caso:

a) amoníaco

b) peróxido de hidrógeno

c) hidrogeno(dioxidonitrato)

d) cloruro de magnesio

#### Ejercicio 4.

¿Cuál es el volumen ocupado por 0,5 moles de un gas a 20°C y 1 atmósfera de presión?

#### Ejercicio 5.

Se recogen 2,5 moles de SO<sub>2</sub> en un recipiente de 50 L a una temperatura de 35 °C ¿Qué presión estará ejerciendo el gas?

#### Ejercicio 6.

¿Cuál será la masa molecular de un gas sabiendo que 3,8 gramos de ese gas, en un recipiente de 2 litros a una temperatura de 15°C ejercen una presión de 770 mm Hg?

#### Ejercicio 7.

¿Cuál es la densidad del gas metano (CH<sub>4</sub>) medida a 1,5 atm de presión y 80° de temperatura?

## DISOLUCIONES

Recuerda que podemos expresar la concentración de una disolución de muy diversas formas. Pero fíjate bien donde dice soluto, disolvente o disolución.

La disolución estaba formada por la suma del soluto y del disolvente.

$$\frac{g}{L} = \frac{g \text{ soluto}}{L \text{ disolución}}$$

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa soluto} * 100}{\text{masa disolución}}$$

$$\% \text{ vol} = \frac{\text{vol soluto} * 100}{\text{vol disolución}}$$

$$\text{Fracción molar} = X_i = \frac{\text{moles de } i}{\text{moles totales}}$$

$$\text{Molaridad} = M = \frac{\text{moles soluto}}{L \text{ disolución}}$$

$$\text{molalidad} = m = \frac{\text{moles soluto}}{Kg \text{ disolvente}}$$

$$ppm = \frac{mg \text{ de soluto}}{kg \text{ disolución}}$$

Debes también recordar los factores de conversión de volúmenes y masas pues te harán falta.

## DISOLUCIONES

### Ejercicio 8.

Se disuelven 20 g de NaOH en 560 g de agua. Calcula  
a) la concentración de la disolución en % en masa  
b) su molalidad.

### Ejercicio 9.

¿Qué cantidad de glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , se necesita para preparar 100  $cm^3$  de disolución 0,2 M?

### Ejercicio 10.

Se disuelven en agua 30,5 g de cloruro amónico ( $NH_4Cl$ ) hasta obtener 0,5 l de disolución.

Sabiendo que la densidad de la misma es 1027  $kg/m^3$ , calcula:

a) La concentración de la misma en porcentaje en masa.

b) La molaridad.

c) La molalidad.

d) Las fracciones molares del soluto y del disolvente.

### Ejercicio 11.

La leche tiene una densidad de 1,03  $g/cm^3$  y 2,9 g de proteínas en 100 mL. Expresa la concentración de proteínas en g/L y en tanto por ciento en masa

### Ejercicio 12.

Tenemos una disolución al 20% en peso de cloruro de sodio en agua, con una densidad de 1,2  $g/cm^3$ . Calcular molaridad, molalidad de la disolución, y fracción molar de cada componente.

### Ejercicio 13.

Queremos fabricar 100  $cm^3$  de disolución 0,1 M de ácido clorhídrico en agua, a partir de una disolución ya existente en laboratorio, cuya concentración es 2 M. Calcular la cantidad de disolución del laboratorio que debemos coger para fabricarla.

### Ejercicio 14.

Tenemos 250  $cm^3$  de disolución de cloruro de sodio en agua al 25 % en peso y  $d = 1,25 \text{ g/cm}^3$ , y queremos diluirla hasta 0,3 M. ¿Qué cantidad de agua debemos añadir?

### Ejercicio 15.

Una lata de Coca Cola de 330 mL (cuya densidad es 1,05  $g/mL$ ), contiene 41 mg de cafeína. Expresar la concentración de la cafeína en ppm.



## AJUSTE DE REACCIONES

Recuerda que SIEMPRE puedes comprobar si la reacción ajustada está bien, contando el nº de átomos de cada elemento a cada lado de la flecha.

Recuerda también que si hay un subíndice detrás de un paréntesis, todo el paréntesis está multiplicado por ese número. Ejemplo:

En " $(\text{CO}_3)_2$ " hay 3 de C y 6 de O.

Para saber el limitante, escoge uno (A) de los dos reactivos y calcula cuanto te hace falta del otro (B). Si tienes más de B que lo necesario entonces te sobrará de este (B en exceso) pero si tienes menos que lo que necesitas, B será el limitante.

A partir de ahí tendrás que trabajar siempre con el limitante.

Pat (Co=59)

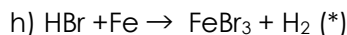
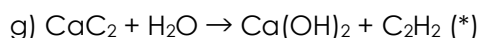
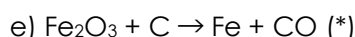
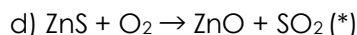
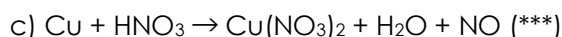
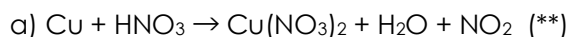
Recuerda que el rendimiento actúa sobre los productos. Es decir, se obtiene menos de lo esperado. Y recuerda que el cloro gas es diatómico.

Pista (nº18): tendrás que ver si hay algún reactivo limitante.

Este problema te prepara de nuevo para el cálculo de disoluciones.

### Ejercicio 16.

Ajusta por método algebraico o por tanteo las siguientes reacciones. Con asteriscos indicamos nivel de dificultad:



### Ejercicio 17.

50 mL de una disolución 0,5 M de dicloruro de cobalto se mezclan con igual volumen de otra disolución 1,3 M de carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) formándose un precipitado de carbonato de cobalto(II) ( $\text{CoCO}_3$ ) y cloruro de sodio.

- ajusta la reacción
- ¿cuál es el reactivo limitante?
- ¿cuántos gramos sobran del que está en exceso?
- ¿cuántos gramos del precipitado se obtendrán?
- ¿qué volumen tendría que tomarse de la disolución del reactivo que está en exceso, para que contuviera la cantidad justa para la reacción?

### Ejercicio 18.

Se mezclan 2 L de cloro gas medidos a 97 °C y 3 atm con 3,45 g de sodio metal y se dejan reaccionar hasta completar la reacción formando cloruro de sodio.

- Escribe la ecuación y ajústela.
- Calcula los gramos de cloruro de sodio que se obtienen si el rendimiento de la reacción es del 85%.

### Ejercicio 19.

En el laboratorio disponemos de una botella de ácido clorhídrico del 36 % en masa y densidad 1,17 g/mL. Queremos preparar 50 mL del mismo ácido al 12 % en masa y de densidad 1,05 g/mL. ¿Qué volumen tendremos que coger?

Y aquí aplicas disoluciones a reacciones.  
Pat (Ba=137)

Decir que se quema equivale a reaccionar con oxígeno (combustión).

### Ejercicio 20.

El ácido sulfúrico reacciona con el peróxido de bario para dar sulfato de bario  $\text{BaSO}_4$  y agua oxigenada.

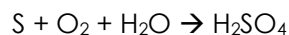
- a) Escriba la reacción y ajústela.
- b) Calcular el volumen de ácido sulfúrico 4 M necesario para obtener 5,0 g de peróxido de hidrógeno.

### Ejercicio 21.

Calcular la cantidad máxima de óxido de aluminio  $\text{Al}_2\text{O}_3$  que se puede formar cuando se queman 16,74 g de aluminio metálico en presencia de 18,84 g de  $\text{O}_2$  e indique entonces del reactivo sobrante cuántos gramos sobran.

### Ejercicio 22.

Una fábrica produce ácido sulfúrico al 96% de riqueza y densidad  $1850 \text{ kg/m}^3$ . Para ello utiliza como materia prima azufre con una riqueza del 90% el cual entra al proceso a un ritmo de 500 kg cada hora. La reacción (sin ajustar es).



¿qué volumen de ácido sulfúrico de esas características puede obtener cada hora suponiendo que el conjunto de todo el proceso tiene un rendimiento de 58%?

## RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

---

1. 98 ; 63 ; 84 ; 106,8 ; 58,5 ; 432 ; 59 u
2. 5,56 ; 1,14 ; 0,995 ; 6,25 moles
3. 51 ; 102 ; 141 ; 285 g
4. 12,013 L
5. 1,263 atm
6. 44,29 g/mol o u
7. 0,829 g/L
8. a) 3,44% b) 0,893 m
9. 3,6 g
10. 5,94% ; 1,14 M ; 1,18 m ; 0,02 y 0,98.
11. 29 g/L ; 2,82%
12. 4,1 M ; 4,275 m ; 0,072 y 0,928.
13. 5 mL de la disolución ya existente.
14. 4,2 litros.
15. 118,3 ppm.
16. a) 1.4.1.2.2 b) 2.3.1.3 c) 3.8.3.4.2 d) 2.3.2.2 e) 1.3.2.3. f) 1.2.1.1.2. g) 1.2.1.1. h) 6.2.2.3
17. a) 1.1.1.2 b)  $\text{CoCl}_2$  c) 4,24 g d) 2,975 g e) 19,23 mL
18. a) 1.2.2 b) 7,46 g
19. 149,57 mL
20. a) 1.1.1.1 b) 36,76 mL
21. Se formarán 39,37 g. Sobran 6,3 g de Al.
22. 450 litros/hora