

Problemas de Física y Química

2º ESO

Indice

1. La Ciencia y su Método	2
2. Las magnitudes y su medida. El Sistema Internacional de Unidades.....	4
3. La materia y sus propiedades. Estados de la materia.....	8
4. La constitución de la materia. Elementos y compuestos.....	11
5. Clasificación de la materia. Mezclas y disoluciones.....	14
6. Los cambios en la materia. Reacciones químicas.....	18
7. La fuerza y sus efectos. Máquinas simples.....	21
8. Las fuerzas de la naturaleza (I). Gravitación.....	24
9. Las fuerzas de la naturaleza (II). Electromagnetismo.....	27
10. El movimiento. Movimiento rectilíneo y uniforme.....	28
11. La Energía centrales eléctricas.....	29
12. Calor y temperatura. Transferencias de calor.....	30



1. La Ciencia y su Método

El método científico

1. La Física y la Química son dos ramas de la ciencia. ¿Qué es lo que estudia cada una de estas disciplinas científicas? ¿Qué tienen en común con la Biología y la Geología?
2. Elabora un esquema en tu cuaderno con las distintas fases que comprende el método científico, indicando en qué consiste cada una de ellas.
3. Contesta estas cuestiones sobre el método científico:
 - a) ¿Qué es una hipótesis?
 - b) ¿Son válidas todas las hipótesis que se formulan en una investigación? ¿Por qué?
4. La observación es la primera etapa del método científico:
 - a) ¿En qué consiste esta fase?
 - b) ¿Cuál es su finalidad?
 - c) ¿Podemos decir que observar y mirar es lo mismo? Si no es así, ¿cuál es la diferencia entre ambas acciones?
5. Una observación cuidadosa puede dar lugar a un descubrimiento. En ocasiones, sin pretenderlo, se han realizado descubrimientos muy interesantes de forma totalmente casual. Busca información en Internet sobre el descubrimiento de la sacarina, e indica quiénes lo llevaron a cabo y cómo se produjo.
6. Relaciona estos términos que hacen referencia al método científico, con la acción que le corresponde en cada caso, de las que se indican a continuación:
Observación - Hipótesis - Experimentación - Informe
 - a) Se elabora una explicación sobre el fenómeno que se está estudiando.
 - b) Recoge toda la información del proceso y las conclusiones finales.
 - c) Comprueba la validez de la hipótesis.
 - d) Se estudia con atención un fenómeno y se recoge toda la información posible acerca del mismo.
7. Los siguientes enunciados pueden contener errores y no ser del todo correctos. Indica cuál es el error en cada caso y copia de nuevo el enunciado, ya corregido, en tu cuaderno:
 - a) La experimentación solo es necesaria si no se está seguro de que la hipótesis formulada es correcta.
 - b) El informe científico recoge las observaciones iniciales y la hipótesis que hayamos formulado. No es necesario incluir datos ni conclusiones finales.
8. En algunos periódicos aparece el horóscopo. ¿Se pueden aceptar estas predicciones como científicas? ¿Y la predicción del tiempo? ¿Por qué?
9. Diseña un experimento para comprobar si esta hipótesis es verdadera o falsa: “Un cubito de hielo se funde antes cuanto mayor es la temperatura exterior”. Indica que variables has utilizado.
10. ¿Cómo comprobarías esta hipótesis? “Los alimentos en una olla exprés se cocinan antes cuanto mayor es la presión a la que están sometidos?”

11. Estás con una bebida refrescante, una bebida gaseosa y pesando en el gas disuelto en el líquido te planteas la siguiente hipótesis: “La cantidad de CO₂ disuelto en el refresco es mayor cuanto mayor es la temperatura del refresco”.
- Diseña un experimento para comprobar si la hipótesis es verdadera o falsa.
 - Enumera las variables que utilizas.
 - ¿Que magnitud tomarías como control?

La información científica y sus fuentes

12. Cuando queremos preparar un plato y no estamos seguros de cómo debemos hacerlo, podemos mirar la receta en algún libro de cocina. ¿Podríamos considerar un libro de cocina como una fuente de información? Explica tu respuesta.
13. Durante el desarrollo del método científico, tras la observación, y antes de elaborar la hipótesis, es recomendable llevar a cabo una investigación bibliográfica ¿En qué consiste esta investigación? ¿Por qué es necesario realizarla antes de formular la hipótesis?
14. Imagina que buscas información en Internet sobre un fenómeno y, en dos páginas web, encuentras datos contradictorios. ¿Qué harías?

2. Las magnitudes y su medida. El Sistema Internacional de Unidades.

La medida. Magnitudes y unidades

1. ¿Qué diferencia hay entre la información cualitativa y la información cuantitativa relativa a un fenómeno? ¿Con cuál de estos dos tipos de información se relaciona la realización de una medida? Explica por qué.
2. Indica, en cada uno de los siguientes casos, si se trata de información cualitativa o cuantitativa:
 - a) Una persona mide 1,85 metros.
 - b) El coche circula a una velocidad de 45 km/h.
 - c) Tardó mucho tiempo en completar el ejercicio.
 - d) La mesa es muy pesada.
3. Cuando se realiza una medida, es necesario expresar el resultado indicando tanto la magnitud que se ha medido, como el valor obtenido y la unidad tomada como referencia. Fíjate en los resultados que aparecen a continuación e indica si están correctamente expresados:
 - a) Masa de una pelota = 250 g.
 - b) Altura de una mesa = 0,75.
 - c) 42 segundos.
 - d) Temperatura ambiente = 28,3 °C.

El sistema internacional de unidades

4. En el Sistema Internacional de Unidades las magnitudes se clasifican en dos tipos: fundamentales o básicas y derivadas. Indica, para cada una de las siguientes magnitudes, a cuál de los dos tipos corresponde:
 - a) Temperatura.
 - b) Longitud.
 - c) Fuerza.
 - d) Voltaje.
 - e) Superficie.
 - f) Masa.
5. Indica qué magnitud se mide con cada una de las unidades que se relacionan a continuación, y si se trata de una magnitud básica o derivada:
 - a) Metro cúbico (m^3).
 - b) Newton (N).
 - c) Amperio (A).
 - d) Julio(J).
 - e) Kelvin (K).
 - f) Kilogramo (kg).
6. Los siguientes enunciados son incorrectos. Busca el error, escribiendo de nuevo cada enunciado en tu cuaderno ya corregido:
 - a) La longitud es una magnitud derivada del Sistema Internacional y su unidad de medida es el metro.
 - b) La unidad de superficie del Sistema Internacional es el metro cúbico.
 - c) De acuerdo con el Sistema Internacional, la velocidad se expresará en kilómetros por hora.
 - d) La potencia y la intensidad de corriente de un circuito eléctrico son dos magnitudes fundamentales o básicas del Sistema Internacional.
7. ¿Qué múltiplo o submúltiplo del metro utilizarías para expresar estas medidas?
 - a) La distancia entre dos ciudades.
 - b) El diámetro de un tornillo.
 - c) La longitud de una bacteria.

Conversión de unidades

8. Escribe cuál es la equivalencia entre las siguientes unidades de medida de longitud:

- a) El metro y el centímetro.
- b) El decámetro y el milímetro.
- c) El megámetro y el kilómetro.
- d) El centímetro y el micrómetro.
- e) El micrómetro y el milímetro.

9. Establece la equivalencia de los siguiente múltiplos o submúltiplos.

- | | | | | | |
|-----------|---|------------|---|----------------|---|
| a) 1 Mm = | g | c) 1 dag = | g | e) 1 mg = | g |
| b) 1 hg = | g | d) 1 cg = | g | f) 1 μ g = | g |

10. Se han realizado algunas medidas de longitud, con los resultados que se indican a continuación. Realiza la conversión de unidades necesaria y expresa todos estos valores de longitud en metros:

- | | |
|---|---|
| a) Anchura de una hoja de papel = 297 mm. | c) Altura de un edificio = 2,4 dam. |
| b) Longitud de un camino = 0,398 km. | d) Longitud de una valla metálica = 3,9 dm. |

11. Realiza las conversiones de unidades que se indican a continuación mediante factores de conversión:

- | | |
|---|---|
| a) $I = 350 \mu\text{A}$. Exprésala en mA. | c) $l = 65 \text{ km}$. Exprésala en Mm. |
| b) $t = 0,45 \text{ s}$. Exprésalo en ms. | d) $m = 0,0075 \text{ hg}$. Exprésala en mg. |

12. En una experiencia de laboratorio, el profesor entrega a sus alumnos una serie de objetos para que determinen su masa. Tras la medida se obtiene que la masa del primer objeto es de 3400 mg, la masa del segundo es de 0,45 dag, la del tercero de 15 dg y la del cuarto 0,0018 kg. ¿Cuál será la masa total de todos estos objetos, expresada en gramos?

13. Unos amigos están planificando una excursión por el campo. El recorrido total del sendero es de 6,8 km e invertirán un tiempo aproximado de 75 minutos. Llevarán como máximo una carga en la mochila de unos 2800 g y comerán junto a una cascada de agua de 2,5 m de altura. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones no son correctas?

- a) La longitud del sendero es de 68 hm.
- b) Invertirán en la excursión 7500 s.
- c) Cada uno llevará 28 kg en la mochila.
- d) La altura de la cascada es de 250 dm.

14. Realiza las siguientes conversiones de unidades de superficie, utilizando factores de conversión:

- | | |
|--|--|
| a) 750 cm^2 en m^2 | c) 12800 m^2 en km^2 |
| b) $0,05 \text{ m}^2$ en dm^2 | d) $0,4 \text{ cm}^2$ en mm^2 . |

15. Unos arquitectos están proyectando la construcción de un centro comercial en un solar rectangular de 120 m de largo por 80 m de ancho. Calcula la superficie que ocupará y expresa el resultado en m^2 , en hm^2 y en km^2 .

16. Realiza las siguientes conversiones de unidades de volumen y capacidad, utilizando factores de conversión:

- | | |
|---|------------------------------|
| a) $0,025 \text{ m}^3$ en cm^3 . | c) 0,8 L en mL. |
| b) 50 mL en dL. | d) 250 cm^3 en mL. |

17. En casa de Lucía consumen, por término medio, unos 9 m^3 de agua al mes. ¿Cuántos litros de agua habrán consumido cada día, suponiendo que el mes ha sido de 30 días?

18. Uno de los embalses más grandes de la península ibérica es el de La Serena, de la cuenca del río Guadiana a su paso por la provincia de Badajoz. Su capacidad supera los 3200 hm^3 y ocupa una

superficie de casi 14000 ha. ¿Qué cantidad de agua, expresada en m^3 , puede almacenar este embalse?
¿Qué superficie ocupa, expresada en m^2 ?

19. Realiza los siguientes cambios de unidades:

- | | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| a) 25,8 g a cg | b) 0,05 hg a dg | c) 3,5 dag a kg | d) 450 mg a dag |
| e) 8,15km a dam | f) 1,45 dam a dm | g) 0,04 hm a m | h) 59 mm a cm |
| i) 16 L a hL | j) 0,25 daL a mL | k) 7,5 kL a cL | l) 50 dL a hL |

20. Ordena estas cantidades de mayor a menor:

- a) 0,015 kg; 2765 dg; 2,54 dag b) 75 cm; 0,65 dm; 1,25 m c) 0,05 hL; 250 daL; 3672 mL

21. Realiza los siguientes cambios de unidades:

- | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|
| a) $1,25 \text{ m}^2$ a cm^2 | b) $0,082 \text{ km}^2$ a dm^2 | c) $1,007 \text{ dam}^2$ a mm^2 | d) 500 cm^2 a mm^2 |
| e) $73,357 \text{ cm}^3$ a mm^3 | f) $1,0576 \text{ dam}^3$ a dm^3 | g) $3,25 \text{ m}^3$ a dm^3 | h) 256 cm^3 a mL |

22. Ordena estas cantidades de mayor a menor:

- a) 1432 cm^2 ; 347 dam^2 ; $0,0005 \text{ km}^2$ b) $0,000564 \text{ hm}^2$; 657892 cm^2 ; $4,5 \text{ m}^2$
c) $6,42 \text{ cm}^3$; $0,935 \text{ dm}^3$; 2575 mm^3

23. Coge un tetrabrik en los que se anuncia un L de leche o de zumo.

- a) Con una regla mide el largo, el ancho y el alto y luego determina su volumen.
b) Razona si el tetrabrik puede contener 1 L de leche.

24. Realiza las siguientes transformaciones.

- a) En una piscina caben 250 millones de L de agua. Exprésalo en m^3 .
b) Los botes de refresco tienen un volumen de 33 cL. Exprésalo en cm^3 .
c) En una receta se necesitan 5 dL de aceite. Expresa esta cantidad en dm^3 y en cm^3 .

Redondeo y notación científica

25. ¿Cuál es el criterio que se utiliza para redondear un resultado? Indícalo y redondea cada uno de estos resultados con dos cifras decimales.

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| a) $l = 0,2346 \text{ m}$. | c) $f = 2,3478 \text{ min}$. |
| b) $m = 25,653 \text{ g}$. | d) $v = 36,2305 \text{ km/h}$. |

26. Expresa los resultados que se indican a continuación en notación científica:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| a) $m = 0,00345 \text{ g}$. | c) $t = 4000 \text{ s}$. |
| b) $I = 25000 \text{ mA}$. | d) $l = 75000000 \text{ m}$. |

27. Expresa en notación decimal los resultados que se indican a continuación:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| a) $V = 4,8 \cdot 10^4 \text{ m}^3$. | c) $m = 3,25 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$. |
| b) $l = 2,65 \cdot 10^3 \text{ m}$. | d) $S = 9,4 \cdot 10^{-5} \text{ km}^2$. |

Instrumentos de medida

28. Contesta las siguientes cuestiones, explicando con claridad tu respuesta, en cada caso:

- a) ¿Qué es un instrumento de medida?
b) ¿Cuándo puede considerarse que un instrumento de medida es preciso?
c) ¿A qué denominamos resolución?

29. Indica qué magnitud se mide con cada uno de los siguientes instrumentos de medida habituales en el laboratorio de ciencias:

- a) El calibre o nonius.
- b) La balanza digital.
- c) La probeta.
- d) El polímetro.

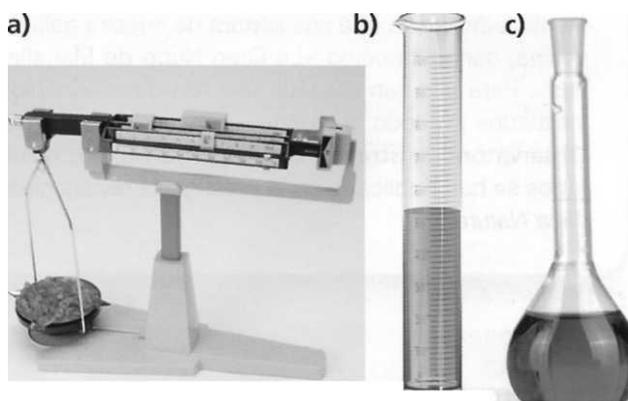
30. Indica si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, explicando en cada caso el motivo de tu respuesta:

- a) La exactitud es la mínima variación de la magnitud que es posible medir.
- b) Un instrumento se considera preciso cuando proporciona valores de la magnitud muy próximos al valor que realmente tiene.
- c) Una balanza que pueda medir hasta las milésimas de gramo tiene una alta resolución.

31. Explica en qué se parecen y en qué se diferencian los siguientes pares de instrumentos de medida:

- a) El flexómetro y el nonius.
- b) La balanza de platillos y la balanza digital.
- c) La probeta y la pipeta graduada.

32. Indica qué instrumentos de medida aparecen en las siguientes fotografías. Realiza una breve descripción indicando, entre otros aspectos, para qué se utilizan en el laboratorio.



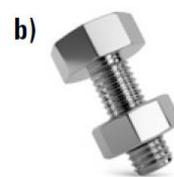
33. De las siguientes parejas de instrumentos, ¿cuál de los dos tiene una mayor resolución? Justifica tu respuesta.

- a) Una probeta y una pipeta.
- b) Un nonius y una cinta métrica.
- c) Un reloj de cocina y un cronómetro digital.
- d) Un termómetro clínico y otro de laboratorio.

3. La materia y sus propiedades. Estados de la materia

La materia y sus propiedades

1. Explica el criterio que se utiliza para diferenciar la materia de lo que no lo es. Ilustra la respuesta con los ejemplos de la madera y la luz.
2. Contesta las siguientes cuestiones:
 - a) ¿Cómo se mide la masa? ¿En qué unidades se expresa el valor de esta magnitud?
 - b) ¿Por qué decimos que la masa y el volumen son propiedades generales de la materia?
3. Si un cuerpo sólido tiene forma geométrica, podemos calcular su volumen aplicando fórmulas matemáticas. Utilizando la fórmula que corresponda en cada caso, calcula el volumen de estos objetos:
 - a) Un taco de madera con forma de prisma de dimensiones 10 cm, 5 cm y 2 cm.
 - b) Una bola de acero esférica de 2,8 cm de diámetro.
 - c) Una barra cilíndrica de plástico con un diámetro de 6 cm y una longitud de 20 cm.
4. Realiza las conversiones de unidades de masa o volumen que se indican, utilizando el procedimiento de los factores de conversión:
 - a) Expresa una masa de 0,046 kg en g.
 - b) Expresa un volumen de 5400 cm³ en m³.
 - c) Expresa una masa de 375 mg en g.
 - d) Expresa un volumen de 600 cm³ en L.
5. ¿Qué es la densidad? Explícalo, indicando cómo puede medirse y en qué unidades se expresa el resultado de la medida de esta magnitud.
6. Una sustancia tiene un valor de densidad de 2,5 g/cm³. ¿Qué información nos proporciona este dato?
7. Tenemos un trozo de acero cuya masa es de 117 g y que tiene un volumen de 15 cm³. ¿Cuál es la densidad de esta pieza? Interpreta el significado del resultado obtenido.
8. Calcula la densidad de las siguientes sustancias en la unidad del Sistema Internacional a partir de los datos que se indican:
 - a) $m = 45 \text{ kg}$; $V = 500 \text{ L}$
 - b) $m = 35000 \text{ mg}$; $V = 5 \text{ L}$
 - c) $m = 340 \text{ t}$; $V = 4 \text{ dam}^3$
 - d) $m = 6 \text{ g}$; $V = 5 \text{ mL}$
 - e) $m = 900 \text{ g}$; $V = 1,5 \text{ L}$
9. Tenemos dos piezas metálicas, una de cobre y otra de níquel, ambas con un volumen de 30 cm³. La pieza de cobre tiene una masa de 267 g, mientras que la masa de la pieza de níquel es de 0,258 kg. ¿Cuál de estos dos materiales tiene una densidad mayor? ¿Por qué?
10. Un plástico ultraligero de última generación tiene una densidad de 0,75 g/cm³. ¿Cuál es la masa de un bloque cúbico de plástico de 35 cm de arista? ¿Qué volumen ocupa una masa de 10 kg de plástico?
11. Elabora una ficha descriptiva para cada una de estas sustancias, en la que aparezcan indicados, entre otras propiedades, su estado de agregación, el color, la textura, la dureza, la resistencia o la conductividad térmica. ¿Se te



ocurre alguna otra propiedad que debería indicarse para que la sustancia quede perfectamente descrita?

Estados de la materia

12. ¿A qué estado o estados de agregación corresponde cada una de las siguientes propiedades?

- a) No se puede comprimir.
- b) Se difunde fácilmente.
- c) Mantiene su forma.
- d) Puede fluir.
- e) Se puede comprimir.

13. Indica si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, justificando en cada caso tu respuesta:

- a) Un sólido mantiene una forma fija y definida.
- b) Los líquidos y los gases se difunden fácilmente.
- c) Sólidos y líquidos tienen un volumen fijo, aunque estos últimos se pueden comprimir.
- d) Los líquidos se comprimen fácilmente, al contrario de lo que ocurre con los gases.

14. Contesta estas cuestiones sobre los estados de agregación de la materia:

- a) ¿Cómo podemos diferenciar un sólido de un líquido? ¿Y un líquido de un gas?
- b) ¿Hay algo que tengan en común los sólidos con los líquidos?
- c) ¿Y un sólido con un gas? ¿Hay alguna propiedad que tengan en común estos dos estados de agregación?

15. Relaciona las propiedades que permiten caracterizar los estados líquido y gaseoso con los siguientes fenómenos:

- a) Un ambientador perfuma toda la habitación.
- b) Una botella se derrama al volcarla.
- c) Podemos apretar un globo con las manos.
- d) El gas natural llega a nuestras casas por tuberías.
- e) Un neumático se desinfla al pincharse.
- f) Al mover el pistón de una jeringa, el jarabe sale por el extremo.

Los cambios de estado

16. ¿Qué diferencia hay entre la fusión y la solidificación? ¿Hay algo que tengan en común estos dos cambios de estado?

17. ¿Cómo se define el punto de fusión? Redacta un breve párrafo que incluya la definición con algún ejemplo de punto de fusión de alguna sustancia que conozcas.

18. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando en cada caso el porqué de tu respuesta:

- a) El punto de fusión es el cambio de sólido a líquido.
- b) El punto de ebullición del agua es de 0 °C.
- c) Por debajo del punto de fusión una sustancia se encuentra en estado líquido.
- d) Para vaporizar una sustancia, la temperatura debe ser superior al punto de ebullición.

19. Contesta las siguientes cuestiones, explicando tu respuesta con claridad:

- a) ¿En qué estado se encontrará una sustancia que se ha calentado hasta superar su punto de ebullición?
- b) ¿Y si se trata de una sustancia líquida que se enfría hasta su punto de fusión?
- c) ¿Qué ocurre con la temperatura mientras se produce un cambio de estado?

d) ¿Qué proceso hay que seguir para conseguir la solidificación completa de un líquido?

20. Identifica los cambios de estado que tienen lugar en las siguientes situaciones e indica qué los produce:

- a) Se forma el magma en el interior de la Tierra.
- b) Hacemos helado en el congelador.
- c) Al calentar mercurio emite vapores muy tóxicos.
- d) Al amanecer las plantas están cubiertas de rocío.
- e) Los cristales del coche se empañan en invierno.

21. El punto de fusión del plomo es de $327\text{ }^{\circ}\text{C}$ y su punto de ebullición, de $1750\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- a) ¿En qué estado se encontrará un trozo de plomo calentado hasta la temperatura de $325\text{ }^{\circ}\text{C}$? ¿Por qué?
- b) ¿Y si la pieza anterior se ha calentado hasta la temperatura de $1650\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- c) ¿Qué habría que hacer para que el plomo se vaporice? Explícalo.

¿De qué está formada la materia?

22. ¿A cuál o cuáles de los tres estados de agregación corresponde cada una de las siguientes afirmaciones?

- a) Las partículas se mueven libremente en todas las direcciones.
- b) Las partículas están en contacto.
- c) Las partículas están tan fuertemente unidas que solo pueden vibrar.
- d) Sus partículas se deslizan unas sobre otras sin perder el contacto.
- e) Las partículas están muy separadas.

23. ¿Qué diferencias hay entre un líquido y un gas desde un punto de vista microscópico, es decir, de sus partículas constituyentes? ¿Hay algo que tengan en común?

24. Las sustancias sólidas, como una pieza metálica o una roca, mantienen un volumen fijo, si bien se dilatan cuando se calientan. ¿Cómo se explican ambas cosas de acuerdo con los fundamentos de la teoría cinética?

25. ¿En qué consiste la difusión gaseosa? Explica cómo tiene lugar este fenómeno propio de los gases, e indica algún caso concreto en el que sea fácilmente perceptible.

26. ¿A qué se debe la presión que ejerce un gas contenido en un recipiente? Justifica, de acuerdo con el fundamento de este fenómeno, si las siguientes situaciones supondrían un incremento o no de la presión:

- a) Introducimos el doble de gas en el recipiente.
- b) Aumentamos el volumen en el que se encuentra confinado el gas.
- c) Hacemos que las partículas se muevan más rápido, incrementando la temperatura.

4. La constitución de la materia. Elementos y compuestos.

Elementos y compuestos

1. Contesta estas cuestiones:

- ¿Qué químico introdujo el criterio moderno que sirve para diferenciar los elementos de los compuestos químicos?
- ¿Se pueden encontrar elementos químicos como tales en la naturaleza o todas las sustancias naturales son compuestos? Indica algunos ejemplos.

2. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando tu respuesta:

- La teoría atómica fue elaborada por el químico inglés John Dalton.
- Según la teoría atómica, los átomos de elementos diferentes tienen distinta masa, aunque pueden presentar las mismas propiedades.
- Los átomos de los elementos pueden combinarse en cualquier proporción.

3. Según la teoría atómica, se consideraba que los átomos eran indivisibles e indestructibles.

- ¿Qué quiere decir que un átomo es indivisible?
- Con lo que sabemos hoy día, ¿podemos considerar correcta esta teoría? Explica por qué.

4. ¿Qué son las partículas subatómicas? Indica a qué partícula o partículas se refiere cada una de las siguientes afirmaciones:

- Tiene carga eléctrica, y esta es positiva.
- No tiene carga eléctrica.
- Su masa es muy grande si la comparamos con la de un electrón.
- Es la más pequeña de todas, y su carga eléctrica es negativa.

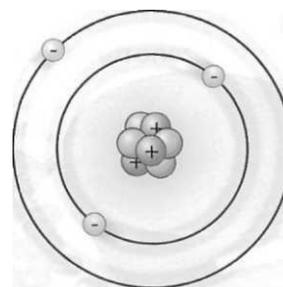
5. Los siguientes enunciados son incorrectos. Busca el error, y cópialos en tu cuaderno ya corregidos:

- Según Rutherford, el átomo es una esfera maciza.
- En el átomo de Thomson estaban incrustados los protones de carga negativa.
- Rutherford supuso que el átomo tiene un núcleo negativo.
- El modelo de Thomson es un modelo planetario, en el que los protones giran alrededor del núcleo.

6. Contesta las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta el modelo actual del átomo:

- ¿Qué hay en el núcleo de un átomo?
- ¿Qué es la corteza?
- ¿Por qué el átomo es eléctricamente neutro?

7. Fíjate en el siguiente dibujo. ¿Cómo puedes interpretarlo teniendo en cuenta lo que sabemos hoy día sobre los átomos? Cópialo en tu cuaderno, y explícalo indicando cuáles son las diferentes partes que se observan y las partículas que las forman.



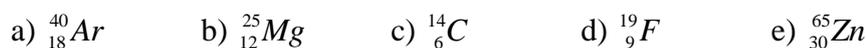
8. Contesta las cuestiones, explicando tu respuesta:

- ¿Qué es el número atómico?
- ¿Qué sabemos si disponemos del número másico de un átomo?
- ¿Cómo se puede averiguar el número de neutrones de un átomo a partir de su número atómico y su número másico?
- ¿Qué le ocurre a un átomo para el cual el número másico coincide con su número atómico?

9. Calcula el número de protones, de neutrones y de electrones que posee un átomo de calcio (Ca), cuyo número atómico es 20 y cuyo número másico es 48.

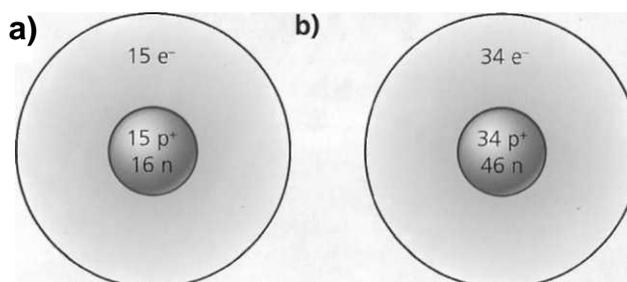
10. Si un átomo posee un número atómico igual a 26 y un número másico igual a 59, ¿cuántos protones, neutrones y electrones posee este átomo? Con estos datos, ¿podríamos saber a qué elemento químico pertenece? Explícalo.

11. Dados los siguientes átomos, elabora una tabla en la que aparezcan, para cada uno, cuál es su número atómico y cuál es su número másico, y el número de protones, electrones y neutrones que posee:



12. Fíjate en los dibujos de dos átomos, para los cuales se ha indicado, en cada caso, su número de protones (p^+), de neutrones (n) y de electrones (e^-), y contesta:

- a) ¿Cuál es el número atómico de cada átomo? ¿Y su número másico? ¿Cómo lo sabes?
b) ¿Qué puedes decir sobre la masa de estos átomos?



13. Si nos dan el número atómico de un átomo, pero no su número másico, ¿podremos saber cuántos protones y neutrones tiene? ¿Por qué?

La clasificación periódica de los elementos

14. Contesta las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuántos elementos químicos se conocen?
b) ¿Cómo es el símbolo de un elemento químico?
c) ¿Con qué otro nombre se conoce a los semimetales?

15. En qué propiedades nos podemos basar para diferenciar un metal de una sustancia no metálica? Explícalo, e indica un par de ejemplos de metales y de no metales.

16. Indica si las siguientes propiedades corresponden a los metales o a los no metales:

- a) Su densidad suele ser bastante alta.
b) Por lo general, son opacos y mates, sin brillo.
c) Casi todos son blandos.
d) Son buenos conductores de la electricidad y del calor.
e) Poseen un brillo muy característico.

17. Algunos metales reciben el sobrenombre de «metales nobles». Busca información en libros o en Internet sobre ellos y redacta un breve párrafo que explique el porqué de esta denominación, algunos ejemplos y aplicaciones.

18. ¿Qué información relevante sobre un elemento químico podemos encontrar en la tabla periódica? Indícalo, seleccionando como ejemplo algún elemento químico y consultando la tabla que se incluye en tu libro.

19. Contesta:

- a) ¿Qué posibles aplicaciones se vislumbran para el hidrógeno en un futuro próximo?

- b) ¿Por qué es tan importante el oxígeno para la vida?
- c) ¿A qué se debe que el carbono se encuentre formando parte de millones de compuestos químicos?
- d) ¿En qué campos tecnológicos cobra especial relevancia el uso del silicio?

20. Contesta las siguientes cuestiones sobre la radiactividad:

- a) ¿En qué consiste la radiactividad?
- b) ¿Por qué es peligrosa para los seres vivos?
- c) ¿Qué elementos químicos la produce?

21. ¿Cuáles son las aplicaciones más importantes de los elementos radiactivos? ¿Existe algún inconveniente en su uso? Explica tu respuesta.

Combinación de átomos Moléculas y cristales.

22. Indica, de los términos enlaces, molécula o cristal, cuál corresponde en cada caso:

- a) Tiene una forma geométrica definida.
- b) Se denomina así a las uniones entre los átomos.
- c) Existe una ordenación interna de sus partículas.
- d) Es una agrupación independiente de varios átomos.
- e) Se producen porque, de este modo, los átomos ganan estabilidad.

23. ¿Qué es una molécula biatómica? ¿Y una macromolécula? ¿Qué tipo de molécula es la del agua?

24. ¿Qué tipo de estructura microscópica poseen las sustancias cristalinas? Explícalo, y pon algún ejemplo de sustancia natural que forme cristales.

25. Interpreta las siguientes fórmulas, indicando qué elementos forman el compuesto, y cuál es la proporción de los átomos:

- a) Pentacloruro de fósforo, PCl_5 .
- b) Dióxido de plomo, PbO_2 .
- c) Ácido fosfórico, H_3PO_4 .
- d) Trihidruro de hierro, FeH_3 .
- e) Hidróxido de sodio, NaOH .

26. La fórmula del dióxido de carbono es CO_2 y la del amoníaco NH_3 . De acuerdo con estas fórmulas, dibuja y explica cómo será una molécula de estas sustancias en tu cuaderno.

27. Como sabes, el oxígeno (21%) y el nitrógeno (78%) son los gases mayoritarios que componen el aire. Teniendo en cuenta que están formados por moléculas diatómicas cuyas fórmulas son O_2 y N_2 , respectivamente, ¿cómo dibujarías un recipiente que contiene aire? Recuerda la teoría cinético-molecular.

5. Clasificación de la materia. Mezclas y disoluciones.

Procesos físicos

1. Fíjate en cada una de las siguientes acciones. ¿Cuáles de ellas pueden considerarse ejemplos de cambios físicos? Justifica el porqué de tu respuesta.
 - a) Un jugador de fútbol chuta un balón.
 - b) Quemamos carbón para hacer brasas.
 - c) En una erupción volcánica, la lava que fluye por la ladera ha formado roca sólida al enfriarse.
 - d) Un carpintero corta tableros de madera.
 - e) Una valla metálica de hierro se ha oxidado al permanecer durante mucho tiempo a la intemperie.
2. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y por qué:
 - a) El movimiento es un cambio físico, ya que el objeto cambia de lugar, pero mantiene sus características.
 - b) Cuando calentamos agua hasta que hierve se produce un cambio químico, pues se observa cómo se desprende una nueva sustancia gaseosa.
 - c) Cuando se rompe un vaso de cristal tiene lugar un cambio químico, ya que se modifica la forma y, por tanto, las propiedades del vaso.
 - d) Al calentarse la barandilla metálica de la ventana ha tenido lugar un cambio químico, pues su temperatura ha subido bastante.
3. Si en un recipiente que contiene agua añadimos un poco de sal y agitamos hasta que se disuelva completamente, ¿podemos decir que hemos llevado a cabo un proceso físico? Explica tu respuesta.

Sustancias puras y mezclas. Disoluciones. Mezclas de especial interés

4. Indica, en cada uno de los siguientes casos, si se trata de una sustancia pura o de una mezcla. ¿En qué te basas para diferenciar ambos tipos de sistemas materiales?
 - a) Un zumo de piña.
 - b) Un tornillo de acero.
 - c) El helio de un globo de feria.
 - d) La pintura plástica para paredes.
 - e) El estaño para soldar componentes eléctricos.
5. Contesta estas cuestiones:
 - a) ¿A qué nos referimos cuando decimos que una mezcla heterogénea no es uniforme?
 - b) ¿Cómo clasificarías un puré de patata, como una mezcla homogénea o heterogénea? ¿Por qué?
 - c) Si tomamos varias porciones diferentes de una misma mezcla homogénea, ¿qué tienen en común?
6. Cuando empleamos el término disolución, ¿a qué nos referimos exactamente? Explícalo y di cómo se denominan sus componentes. No olvides incluir algún ejemplo.
7. Elabora un esquema en el que aparezcan los siguientes conceptos: sustancia pura, mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea y disolución. Debes incluir el significado de cada concepto y algún ejemplo para ilustrarlo.
8. Al echar un vistazo en la cocina hemos encontrado todos estos sistemas materiales: vino blanco; aliño para ensalada; vinagre; agua mineral; acero; almíbar.

- a) Hay uno que no es una disolución. Identifícalo, explicando por qué no es este tipo de mezcla.
b) Para el resto de disoluciones, indica cuál es el disolvente y cuál el soluto o solutos, si son varios.
9. ¿Qué criterios utilizamos para clasificar las disoluciones? Elabora un esquema sencillo en el que aparezcan las dos clasificaciones que conoces, ilustradas con ejemplos.
10. Contesta, de forma razonada, las cuestiones siguientes:
- a) ¿Qué es una disolución diluida?
b) ¿Cuándo se considera que una disolución es saturada?
c) ¿Cómo sería una disolución de agua salada que contiene 360 gramos de sal por cada litro, si sabemos que no es posible disolver más cantidad de sal?
11. De acuerdo con el estado de agregación de sus componentes, existen distintos tipos de disoluciones. Indica dos ejemplos de disoluciones de cada uno de estos tipos, señalando cuál es el soluto y cuál el disolvente.
- a) Disolución de un sólido en un líquido.
b) Disolución de un líquido en un líquido.
c) Disolución de un gas en un líquido.
12. No es lo mismo disolver que diluir, aunque a veces tendemos a confundir ambos términos. Explica la diferencia entre disolución y dilución, aportando algún ejemplo que sirva para ilustrarla.
13. Un estudiante de cocina está realizando un examen final, con la preparación de un menú completo. El entrante es un caldo de pescado. Al probarlo su profesor, le indica que está muy diluido y tiene poco sabor, por lo que debe concentrarlo más. ¿Qué debe hacer el estudiante?
14. Alejandra debe preparar tres disoluciones de un colorante rojo en agua. El volumen final tiene que ser de 250 mL y se sabe que pueden disolverse un máximo de 20 g de colorante por cada 100 mL de disolución.
- a) La primera disolución debe ser diluida. ¿Qué cantidad de colorante podría disolver? ¿Qué aspecto tendrá la disolución?
b) La segunda disolución debe ser concentrada. ¿Cuánto pesará Alejandra de colorante para prepararla? ¿Cómo será la disolución obtenida ahora?
c) ¿Cuánto tendrá que pesar exactamente para preparar la tercera disolución, que debe ser saturada?
15. Contesta las siguientes cuestiones sobre los coloides:
- a) ¿Qué tipo de mezcla es un coloide? Un coloide es una mezcla en la que el gran tamaño de las partículas del soluto le da propiedades especiales, intermedias entre las de las disoluciones y las mezclas heterogéneas.
b) ¿Qué nombre recibe el componente mayoritario en este tipo de mezclas?
16. Indica en qué se parecen y en qué se diferencian los siguientes tipos de mezclas:
- a) Aleación y disolución.
b) Suspensión y emulsión.
c) Coloide y disolución.
17. Indica, para cada mezcla, si se trata de un coloide, un gel, una aleación, una suspensión o una emulsión.
- a) Jabón de manos.
b) Latón.
c) Crema facial.
d) Tinta china.
e) Agua sucia o barro.
f) Salsa rosa.

Separación de mezclas

18. Fíjate en los métodos de separación que se relacionan. ¿Para qué tipo de mezclas se recomiendan? Indica si son adecuados para mezclas homogéneas o heterogéneas y, en cada caso, en qué estado de agregación deben encontrarse los componentes que queremos separar.

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

19. El aparato que aparece en esta ilustración se utiliza en el laboratorio de química para llevar a cabo procesos de separación de mezclas. ¿Cómo se llama? ¿En qué técnica de separación se emplea? ¿Cómo se utiliza?



20. ¿Qué método físico utilizarías para separar los componentes de las siguientes mezclas? Justifica tu elección en cada caso:

- a) Una muestra de agua tomada de una charca está sucia, ya que tiene partículas sólidas en suspensión.
b) Al cortar unos tubos de hierro con una segueta, se han mezclado algunas limaduras de hierro con arena del suelo.
c) Ha entrado agua en un depósito de combustible, y se ha mezclado con la gasolina que contiene.

21. Considera una mezcla de dos combustibles para motor, la gasolina y el gasóleo. Se trata de dos líquidos completamente miscibles. ¿Cómo podríamos separarlos en el laboratorio? Indica la técnica que debería utilizarse, qué montaje habría que realizar para ello y cómo se llevaría a cabo la separación.

22. La sal de cocina que utilizamos se obtiene a partir del agua del mar, en las salinas que se encuentran en muchas zonas de la costa. ¿Qué método de separación se emplea para ello? Explícalo.

23. Para buscar en Internet. En una planta depuradora de aguas residuales el objetivo es eliminar todas las sustancias no deseadas que se encuentran en el agua antes de verterla al medio natural, el río. Para ello se emplean diversas técnicas de separación. Elabora un esquema en el que representes las técnicas usadas y la secuencia de operación.

Concentración de una disolución

24. Se tienen 450 mL de una disolución que contiene 30 g de azúcar. Calcula:

- a) La concentración en g/L.
b) La cantidad de azúcar que hay en 750 cm³ de disolución.

25. El suero fisiológico es una disolución acuosa de cloruro de sodio de concentración 9 g/L que se utiliza a menudo para la descongestión nasal. Calcula:

- a) La cantidad de cloruro de sodio que hay en 450 mL de suero.
b) La cantidad de suero en la que hay disueltos 35 g de cloruro de sodio.

26. Se disuelven 125 g de azúcar en 350 g de agua. Calcula:

- a) La concentración en tanto por ciento en masa.
b) La cantidad de azúcar disuelta en 500 g de agua.
c) La cantidad de disolución que contiene 50 g de azúcar.

27. Una disolución de sal en agua está al 35% en masa. Calcula:

- a) La cantidad de soluto y disolvente que hay en 300 g de disolución.
b) La cantidad de disolución que contiene 125 g de soluto.

28. Para sazonar un caldo de pescado se deben añadir 16 g de sal por cada 2 L de caldo.
- ¿Cuál es la concentración del caldo en g/L?
 - Si cogemos 150 mL de caldo ¿Cuál es su concentración? ¿Qué cantidad de sal contendrán estos 150 ml?
29. Disponemos de un whisky de 43° (43% en volumen de alcohol) ¿Cuántos mL de alcohol puro hay en medio litro de whisky?

6. Los cambios en la materia. Reacciones químicas.

Procesos químicos. La reacción química.

1. Explica la diferencia entre un proceso físico y un proceso químico, incluyendo un ejemplo de cada tipo para ilustrar tu explicación.
2. Indica si los siguientes procesos o cambios en la materia son físicos o químicos, justificando tu respuesta.
 - a) La nieve se funde al llegar la primavera.
 - b) En una planta petroquímica se obtiene un polímero plástico a partir de los derivados del petróleo.
 - c) Un banco metálico se calienta al Sol.
 - d) Un árbol salió ardiendo al caerle un rayo.
 - e) Se cuece el pan en el horno.
3. Los procesos químicos se pueden reconocer a partir de algunos fenómenos que los ponen de manifiesto.
 - a) ¿Cuáles son estos indicadores en los que nos basamos para identificar un proceso químico?
 - b) ¿Cuál de ellos se observa, por ejemplo, al encender un mechero?
 - c) Y cuando ponemos una pastilla efervescente en agua, ¿qué fenómeno de los anteriores aparece?
4. Responde las siguientes cuestiones sobre las reacciones químicas, indicando algún ejemplo:
 - a) ¿A qué llamamos reactivos?
 - b) ¿Qué son los productos de una reacción química?
 - c) ¿Cómo se escribe una ecuación química? ¿Para qué sirve?
5. Al poner un trozo de hierro (Fe) en una disolución acuosa de cloruro de hidrógeno (HCl), se observa cómo al cabo de un cierto tiempo comienzan a desprenderse espontáneamente burbujas de gas hidrógeno gaseoso (H₂), y se produce dicloruro de hierro (FeCl₂), que queda en disolución acuosa.
 - a) ¿Podemos afirmar que se ha producido una reacción química? ¿Por qué?
 - b) En caso afirmativo, ¿cuál será la ecuación química que representa este proceso? Escríbela.
6. Como ya sabes, la materia está formada por átomos, que se unen para dar lugar a moléculas y cristales. ¿Cómo se justifica, desde un punto de vista microscópico, que en una reacción química se formen nuevas sustancias a partir de los reactivos iniciales?
7. ¿Son verdaderos o falsos los siguientes enunciados? Explica tu respuesta.
 - a) En una reacción química se forman nuevos enlaces.
 - b) La reacción consiste en un trasvase de átomos desde los reactivos a los productos.
 - c) Durante una reacción pueden perderse átomos, pero no pueden aparecer otros nuevos.
8. Los siguientes enunciados son incorrectos. Busca el error cometido en cada uno de ellos y cópialos de nuevo en tu cuaderno, ya corregidos:
 - a) En una reacción química se rompen los enlaces químicos de los productos para dar lugar a nuevas sustancias diferentes.

- b) Los átomos que forman los productos son distintos a los de los reactivos, pues son sustancias diferentes.
- c) Cuando analizamos el proceso en términos de átomos y moléculas, decimos que estamos llevando a cabo una interpretación macroscópica del mismo.

Ajuste de reacciones químicas

9. Contesta brevemente las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cómo sabemos si una ecuación química está ajustada?
- b) ¿Podemos utilizar una ecuación química sin ajustar? ¿Qué tipo de información nos daría?

10. Fíjate en las siguientes ecuaciones químicas que representan reacciones. Para cada una de ellas, justifica si la ecuación está o no ajustada. Señala también la información que proporcionan las ecuaciones ajustadas.

- a) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- b) $2 \text{Al}(\text{s}) + 6 \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow 2 \text{AlCl}_3(\text{s}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$
- c) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$
- d) $2 \text{FeO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

11. El amoníaco es un compuesto químico de gran importancia industrial, que constituye, por ejemplo, la base de muchos productos de limpieza para el hogar. La ecuación química que representa el proceso de síntesis del amoníaco es: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$

Ajusta esta ecuación química, escribe sus coeficientes estequiométricos e interpreta la ecuación obtenida.

12. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas, e indica el nombre de todas las sustancias que intervienen:

- | | |
|---|---|
| a) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ | f) $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ |
| b) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$ | g) $\text{Al}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ |
| c) $\text{N}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ | h) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{ac})$ |
| d) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ | i) $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{KI}(\text{ac}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + \text{KCl}(\text{ac})$ |
| e) $\text{Al}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ | j) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ |

Tipos de reacciones. Velocidad de reacción

13. Observa estas ecuaciones químicas, e indica, en cada caso, si representan reacciones de formación, de descomposición o de combustión. Justifica en cada caso tu respuesta:

- a) $2 \text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{MgO}(\text{s})$
- b) $2 \text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + 15 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- c) $2 \text{PbO}_2(\text{s}) \rightarrow 2 \text{PbO}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
- d) $2 \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

14. El etano es un gas de fórmula C_2H_6 que reacciona fácilmente con el oxígeno atmosférico, desprendiendo una gran cantidad de energía en el proceso. La ecuación química de este proceso es la siguiente: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

- a) Señala cual la fórmula de cada compuesto.
- b) ¿Podemos afirmar que esta ecuación corresponde a una reacción química de combustión?

c) Ajusta la ecuación anterior e interpreta el significado de los coeficientes estequiométricos obtenidos.

15. ¿Por qué conviene tomar más precauciones para conservar los alimentos en verano?

16. Responde afirmativa o negativamente a las siguientes cuestiones sobre los catalizadores:

a) ¿Aumentan la velocidad de reacción?

b) ¿Se consumen durante el proceso?

c) ¿Se añaden junto con los reactivos?

d) ¿Son específicos para cada reacción?

Las reacciones químicas en nuestro entorno

17. ¿Qué interés biológico tiene la fotosíntesis? ¿Cuáles son los reactivos y los productos de esta reacción?

18. Explica qué entendemos por industria química. ¿Qué dos tipos de industria química existen? Define cada uno de ellos e ilustra tus definiciones con ejemplos.

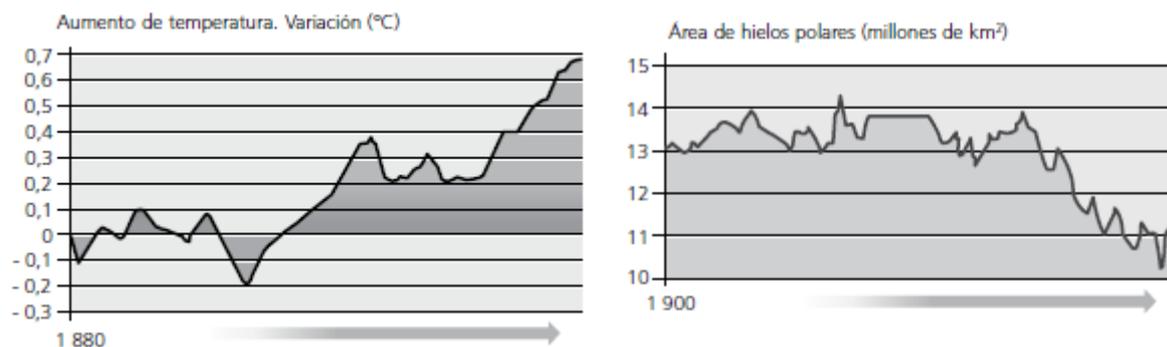
19. Describe brevemente el problema medioambiental que supone el incremento del efecto invernadero y cuáles son sus efectos. A continuación, discute las consecuencias de las siguientes acciones personales sobre el medio ambiente:

a) Apagar las luces cuando no son necesarias.

b) Desplazarse siempre en coche.

c) Comprar aparatos de bajo consumo, aunque sean más caros que los tradicionales.

20. Observa las siguientes gráficas:

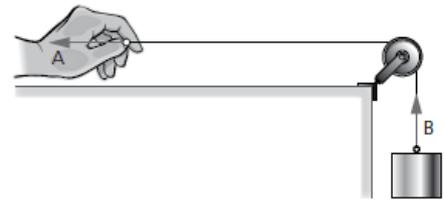


¿Se podría establecer, comparándolas, una relación entre ambas? Explica tu respuesta.

7. La fuerza y sus efectos. Máquinas simples.

Fuerzas. Representación y tipos de fuerzas.

1. Define qué es una fuerza.
2. ¿Son verdaderos o falsos los siguientes enunciados? Explica tu respuesta.
 - a) Si un cuerpo que se encuentra en reposo comienza a moverse, debe ser porque está actuando al menos una fuerza sobre él.
 - b) Todas las fuerzas dan lugar a deformaciones en los sistemas sobre los que están actuando.
 - c) Podemos decir que sobre un cuerpo que se encuentre completamente en reposo no actúa ninguna fuerza.
3. Las fuerzas se representan mediante vectores. ¿Qué utilidad puede tener representar ciertas magnitudes, como son las fuerzas, mediante vectores? ¿Es realmente necesario utilizar este tipo de representación, o bastaría con indicar el valor de la fuerza sin más? Explícalo.
4. Responde las siguientes cuestiones sobre los vectores:
 - a) ¿Qué es el punto de aplicación de un vector?
 - b) ¿Qué nos indica este punto de aplicación?
 - c) Cuando decimos que una fuerza es horizontal o vertical, ¿a qué nos referimos, a su dirección o a su sentido?



5. En este dibujo se representan dos fuerzas, una ejercida por la mano y la otra, por la cuerda que sujeta el bloque. Responde las preguntas:
 - a) ¿Cuál es la dirección de la fuerza A? ¿Y su sentido?
 - b) ¿Cómo describirías la fuerza B, de acuerdo con las características de los vectores?
6. Dibuja mediante vectores las fuerzas que están actuando en cada uno de los siguientes sistemas físicos:
 - a) Una lámpara cuelga del techo.
 - b) Un niño empuja un coche de juguete por el suelo.
 - c) Una manzana madura cae desde el árbol.
 - d) Un trozo de madera flota sobre el agua.

7. ¿Cuál es la condición que debe cumplirse para que un cuerpo se mantenga en equilibrio? Trata de explicarlo con algún ejemplo concreto.

8. Fíjate en este dibujo, y deduce si el carrito se encontrará o no en equilibrio. Justifica tu respuesta.



9. Indica, para cada uno de los siguientes sistemas físicos, si actúan o no fuerzas, y si se puede considerar que el sistema se encuentra en equilibrio. No olvides justificar tus respuestas:
 - a) Una persona está sentada en un sofá.
 - b) Las aspas de un aerogenerador giran por acción del viento.
 - c) Un coche de competición derrapa en una curva.
 - d) Un cuadro cuelga de la pared.

10. Cuando tomas apuntes o realizas actividades en tu cuaderno utilizas tus lápices y bolígrafos.
- ¿De qué tipo es la fuerza que ejerces sobre el bolígrafo mientras escribes? ¿Por qué?
 - Imagínate que el bolígrafo se encuentra en el borde de la mesa y cae hacia el suelo. ¿Actúa alguna fuerza sobre él mientras cae libremente? En caso afirmativo, ¿qué tipo de fuerza es?
11. En cada una de las siguientes situaciones se ejercen fuerzas. Indica, en cada caso, si se trata de una fuerza de contacto o de una fuerza a distancia:
- Un carpintero golpea unos clavos con el martillo.
 - Dos cargas eléctricas del mismo signo se repelen.
 - El agua de un río arrastra piedras y arena. Fuerza
 - El viento agita las ramas de un árbol. Fuerza de
 - Las gotas de lluvia caen durante una tormenta.

Medida de fuerzas.

12. Indica si la afirmación es correcta o falsa, y si es falsa corrígela:
- La fuerza es una magnitud fundamental, cuyo símbolo es F.
 - La unidad de medida de la fuerza en el Sistema Internacional es el kilogramo fuerza.
13. Contesta las siguientes cuestiones:
- ¿Qué instrumento se utiliza para medir fuerzas?
 - ¿Cómo se denomina a los materiales que recuperan su forma original tras una deformación?
 - ¿En qué se basa el funcionamiento de un dinamómetro?
 - ¿Qué es el límite elástico? ¿Qué problema puede suponer?
14. ¿Qué se necesita para construir un dinamómetro? Resume el proceso que se sigue para conseguir un dinamómetro fiable, en un párrafo de unas cinco líneas. No olvides releerlo antes de darlo por terminado.
15. Imagina que tenemos tres fuerzas actuando sobre un mismo sistema físico, de un newton, 100 dinas y 0,5 kilopondios, respectivamente. ¿Cuál de ellas es más pequeña? ¿Y cuál es la mayor? ¿En qué te basas para compararlas? (Dato: busca lo que es una dina en la Web)
16. Realiza las siguientes conversiones de unidades de fuerza:
- $F_1 = 24 \text{ N}$, en dina.
 - $F_2 = 30 \text{ kp}$, en N.
 - $F_3 = 3000000 \text{ dina}$, en N.
 - $F_4 = 147 \text{ N}$, en kp.
17. En el juego de la cuerda, los chicos que tiran hacia la derecha ejercen, de forma combinada, dos fuerzas, de valores $F_1 = 4,5 \cdot 10^7 \text{ dina}$ y $F_2 = 280 \text{ N}$. En cambio, los que tiran hacia la izquierda lo hacen con dos fuerzas de $F_3 = 50 \text{ kp}$ y $F_4 = 320 \text{ N}$, actuando conjuntamente. ¿Qué equipo gana? ¿Por qué?

Máquinas simples.

18. Indica cuál de los siguientes términos –palanca, fulcro, potencia o resistencia– es el que corresponde a cada una de las siguientes definiciones:
- Se denomina así al punto en el cual se apoya la palanca.
 - Se trata de una máquina basada en una barra rígida.
 - Es la fuerza que se pretende vencer con esta máquina.
 - Llamamos así a la fuerza que aplicamos a la palanca.

19. Fíjate en este operario, que trata de levantar una roca utilizando una palanca. Realiza un dibujo esquemático en tu cuaderno de esta palanca, e indica sobre el mismo las partes de esta máquina simple y las fuerzas que están implicadas.



20. ¿En qué consiste la ley de la palanca? Escribe la fórmula que la representa e indica qué significa cada una de las magnitudes que en ella aparecen.

21. Contesta las siguientes cuestiones:

a) ¿Cómo podemos conseguir que la fuerza que ejercemos para vencer una resistencia dada sea menor?

b) Si disminuimos la distancia de la potencia al fulcro, manteniendo la misma resistencia y su distancia al punto de apoyo, ¿qué ocurre con la potencia?

22. La resistencia de una palanca es de 800 N, y su distancia al punto de apoyo, de 90 cm. Si la potencia se ejerce a una distancia de 1,2 m del punto de apoyo, ¿cuál debe ser su valor mínimo de la potencia para poder vencer esta resistencia?

23. Se construye una palanca con una barra de 1,8 m, de modo que el fulcro se sitúa a 140 cm del extremo sobre el que se aplica la potencia. Si la potencia aplicada en ese extremo es de 120 N, ¿cuál será la resistencia máxima que podrá vencerse con esta palanca?

24. Unos bomberos que acuden a una llamada de emergencia se encuentran ante un derrumbe; una pesada viga de 5 800 N de peso ha caído sobre el suelo. Como necesitan levantarla ligeramente, deciden hacer palanca con una barra metálica de 2 m de longitud, colocando el fulcro a 50 cm del extremo que ejerce la resistencia. Si entre todos ellos pueden aplicar una potencia de 2 kN, ¿lograrán su objetivo?

Las reacciones químicas en nuestro entorno

25. ¿Qué ocurriría si en una palanca se ejerce la potencia sobre el brazo más corto, y se aplica el brazo más largo sobre la resistencia? ¿Sería práctico utilizar una palanca de este modo? Explica tu respuesta.

26. Explica en qué consisten y para qué se usan el plano inclinado, la polea el torno, la cuña y el tornillo. ¿Por qué decimos que son máquinas?

27. Indica, para cada una de estas máquinas, si pueden considerarse o no palancas y, en caso afirmativo, si se trata de una palanca de primer género, de segundo o de tercer género:



8. Las fuerzas de la naturaleza (I). Gravitación.

Fuerzas gravitatorias. Gravitación y peso

1. Contesta las siguientes cuestiones:

- ¿Qué entendemos por gravitación? ¿Cuándo se estableció científicamente este fenómeno?
- ¿Qué diferencia hay entre una fuerza de contacto y una fuerza a distancia? ¿A qué tipo pertenece la fuerza gravitatoria?
- ¿Podemos afirmar que todos los cuerpos, por el hecho de tener una cierta masa, ejercen fuerzas gravitatorias sobre otros cuerpos próximos?

2. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando en cada caso tu respuesta:

- Para que dos cuerpos sufran los efectos de la fuerza gravitatoria debe haber contacto entre ellos.
- Las fuerzas gravitatorias son, por lo general, muy débiles.
- Las fuerzas gravitatorias pueden ser de atracción o de repulsión.
- Las fuerzas gravitatorias se pueden anular con un dispositivo antigravitacional.

3. Pedro está realizando sus tareas de Física. Durante un descanso observa la goma de borrar y el lápiz sobre la mesa, y se pregunta por qué no se mueven el uno hacia el otro, si entre estos objetos existe atracción gravitatoria, como le han explicado en clase.

- ¿Realmente existe una fuerza de atracción gravitatoria entre el lápiz y la goma?
- En caso de ser así, ¿por qué no se mueven estos objetos el uno hacia el otro? Explícalo.

4. Las fuerzas gravitatorias dependen de factores como la masa de los cuerpos y la distancia de separación.

- ¿Cómo influyen las masas de los objetos?
- ¿Y la distancia de separación?

5. ¿De qué modo se afecta el valor de la fuerza gravitatoria en cada una de las siguientes situaciones? Indica, en cada caso, si la fuerza aumenta o disminuye, justificando tu respuesta.

- Aumenta la masa de uno de los dos cuerpos.
- Disminuye la masa de los cuerpos implicados.
- Aumenta la distancia de separación.
- Disminuye la distancia de separación.

6. ¿Cómo se modifica la fuerza gravitatoria entre dos cuerpos en cada uno de los siguientes casos? Explícalo.

- La masa de uno de los cuerpos se hace el doble.
- La masa de ambos cuerpos se duplica.
- Se duplica la masa de uno de los cuerpos, al tiempo que se reduce a la mitad la del otro.
- La masa de ambos cuerpos no varía, pero la distancia de separación entre ambos se reduce a la mitad.

7. ¿Qué es el peso? ¿Qué relación existe entre el peso y la masa?

8. Contesta:

- ¿En qué unidades se mide el peso de los cuerpos?
- Para el cálculo del peso de un cuerpo, ¿en qué unidades debe expresarse la masa?
- ¿Cuál es el valor de la aceleración de la gravedad en un punto próximo a la superficie terrestre?

9. Sobre una mesa de encuentran dos objetos. Uno es un sacapuntas que tiene una masa de 50 g. El otro es una lámpara, cuya masa es de 1,8 kg. Teniendo en cuenta estos datos, y el valor de la aceleración de la gravedad terrestre, calcula el peso de cada objeto, expresando el resultado en la unidad de fuerza del SI.

10. Calcula el valor del peso de los siguientes objetos, a partir de la masa que se indica. Expresa el resultado en la unidad de fuerza del SI.

- | | |
|--|---|
| a) Un paquete de arroz de masa 1 kg. | d) Un vaso, cuya masa es de 200 g. |
| b) Un cuadernillo que tiene una masa de 150 g. | e) Una bolsa de naranjas de 4 kg de masa. |
| c) Una pequeña pieza de 150 mg de masa. | f) Una pieza de acero de 2 toneladas. |

11. Al calcular el peso de un cuerpo, se ha obtenido que su valor es de 420 N. ¿Cuál será la masa de dicho cuerpo?

12. ¿Qué características tiene el vector que representa el peso de los cuerpos? Explícalo, y dibuja en tu cuaderno el vector que representa el peso de cada uno de los siguientes cuerpos.



13. Una chica que acaba de salir de una farmacia le dice a un amigo que pesa 51 kg. Su amigo la corrige y le dice que eso no es su peso, sino su masa. ¿Tiene razón? Si es así, ¿cuál es su peso? ¿Qué diferencia hay entre la masa y el peso?

14. Comenta los siguientes enunciados, indicando si estás de acuerdo o no con la afirmación correspondiente, explicando en cada caso el porqué de tu respuesta:

- El peso y la masa son lo mismo. En realidad, son dos formas diferentes de decir los kilogramos que corresponden a cada persona u objeto.
- Si queremos referirnos a la forma con que la Tierra nos atrae, debemos indicar nuestro peso, teniendo en cuenta que su unidad de medida es el kilogramo.
- Para calcular el peso de un cuerpo, multiplicaremos su masa por la aceleración de la gravedad, cuyo valor es de $9,8 \text{ m/s}^2$, pero solo si nos encontramos en la superficie terrestre.

La gravitación y el Universo. El sistema Solar

15. La teoría más aceptada para explicar el origen y la evolución del universo es la del *Big Bang*.

- ¿Qué edad se cree que tiene el universo?
- ¿Qué se supone que ocurrió tras los primeros instantes que sucedieron al *Big Bang*?
- ¿Cuál fue el papel de las fuerzas gravitatorias en la evolución posterior del universo?

16. ¿Cómo son las órbitas que describen los planetas alrededor del Sol? ¿Qué fuerza da lugar a estas órbitas? ¿Cómo se llama el punto en que la Tierra está más próxima al Sol? ¿Cómo se llama el punto en que la Tierra está más alejada del Sol?

17. Una de las características principales de una estrella es la gran cantidad de energía que desprende en forma de luz y de calor. ¿De dónde procede esta energía? ¿Cuál es el componente principal de una estrella, que constituye, además, el combustible que mantiene su actividad?

18. Explica cómo se forman en el universo los elementos químicos y qué relación tiene esta formación con las estrellas y el proceso de fusión que ocurre en su interior.

19. Enumera y describe las distintas agrupaciones de astros que encontramos en el universo, de menor a mayor tamaño. ¿A qué se debe que los astros se agrupen, en lugar de permanecer aislados?
20. Las estrellas más próximas a nuestro sistema solar son las conocidas como Alfa Centauri, a unos 4 años-luz de nosotros. Realiza los cálculos necesarios y expresa esta distancia en kilómetros y en unidades astronómicas. Datos: velocidad de la luz $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; una UA (igual a la distancia de la Tierra a Sol) es igual a $1,5 \cdot 10^{11}$ m.
21. ¿Qué antigüedad tiene nuestro sistema solar? ¿Cuántos planetas tiene nuestro sistema solar? Indica los satélites de los distintos planetas.
22. Busca los siguientes datos de los siguientes todos los planetas del sistema solar:
- Distancia al Sol.
 - Radio:
 - Masa:
 - Periodo orbital alrededor del Sol:
 - Gravedad:
 - Temperatura mínima: aprox.
 - Temperatura máxima: aprox.
23. ¿Qué sabes sobre el Sol? Elabora una ficha explicativa sobre nuestra estrella, en la que aparezcan datos relativos a su estructura, tamaño, temperatura y composición, así como información que consideres interesante.
24. Elabora una respuesta breve para cada una de las siguientes cuestiones:
- a) ¿Qué diferencias principales presentan los cuatro planetas más próximos al Sol con respecto a los otros cuatro planetas que se encuentran más alejados?
 - b) ¿En qué consiste el cinturón de asteroides? ¿Dónde podemos localizarlo?
 - c) ¿De dónde proceden los cometas que viajan por el sistema solar?
 - d) ¿Qué es la nube de Oort?
25. Durante mucho tiempo, Plutón fue considerado el noveno planeta del sistema solar, hasta que en año 2006 la Unión Astronómica Internacional decidió eliminarlo de la lista de planetas. Busca la información que necesites sobre Plutón y contesta estas cuestiones:
- a) Si Plutón no es un planeta, ¿qué consideración tiene actualmente?
 - b) ¿Desde cuándo se conoce su existencia?
 - c) ¿Cuál es el tamaño de Plutón, si lo comparamos con nuestro planeta?
 - d) ¿Cuánto tiempo invierte Plutón en completar una órbita alrededor del Sol?
26. Explica los tres movimientos que describe la Tierra. Justifica, basándote en estos movimientos y en su duración, la sucesión de los días y las noches y la de las estaciones del año.
27. ¿A qué llamamos afelio y perihelio? ¿Tienen alguna relación con la estación del año en que nos encontremos? Razona tu respuesta.
28. ¿Qué es un satélite, en general? ¿Cómo se cree que se formó la Luna? Redacta un breve párrafo con tus propias palabras para explicarlo.
29. ¿Qué son los satélites artificiales? ¿Qué es un satélite geoestacionario? Busca información en revistas o en Internet sobre los satélites Meteosat y anota algunos datos, como su tamaño, la altura a la que orbitan y los años en los que se han ido poniendo en funcionamiento.