

Prueba de evaluación

NOMBRE _____	APELLIDOS _____	
CURSO Y GRUPO _____	FECHA _____	CALIFICACIÓN _____

- 1** Indica qué instrumentos utilizarías para medir las siguientes magnitudes:
- a) Una longitud; por ejemplo, la altura de la clase.
 - b) Una masa; por ejemplo, la de tu mochila.
 - c) Un tiempo; por ejemplo, el que tardas en llegar al instituto desde casa.
 - d) Una temperatura; por ejemplo, la del agua que sale del grifo.

2 Relaciona cada magnitud con su correspondiente unidad en el SI.

Densidad	Segundo
Longitud	Kilogramo
Volumen	Metro
Tiempo	Kelvin
Temperatura	Metro cúbico
Masa	Kilogramo/metro cúbico

3 En el cuadro siguiente aparecen agrupadas las propiedades de los tres estados de la materia. Indica a qué estado corresponde cada una de esas propiedades:

Estado	Propiedades
	Masa, volumen y forma constantes.
	Masa constante, volumen y forma variables.
	Masa y volumen constantes, forma variable.

4 Escribe el nombre de los cambios de estado en el esquema siguiente:



5 Clasifica las siguientes sustancias en sustancias puras y mezclas: granito, agua del mar, sal, azúcar, oro, petróleo, vinagre, vitamina C, barro y aire.

6 Agrupa las siguientes sustancias en elementos y compuestos: hierro, agua, cloruro de sodio, óxido de cobre, cobre, oxígeno, dióxido de carbono, butano, etanol y carbono.

7 Explica cómo separarías las siguientes mezclas:

- a) Una mezcla de arena, sal y limaduras de hierro.
- b) Una mezcla de aceite y agua.

8 Marca la respuesta o respuestas correctas. Si se suministra energía en forma de calor a un cuerpo:

- a) Puede aumentar la temperatura del cuerpo.
- b) Puede cambiar su estado de agregación.
- c) El cuerpo puede sufrir una dilatación.

9 Clasifica las siguientes fuentes de energía en renovables y no renovables: energía nuclear, energía procedente de la combustión de los combustibles fósiles, energía eólica, energía solar, energía procedente de la combustión de la biomasa y energía hidroeléctrica.

10 Indica si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas:

- a) Un termómetro en contacto con un cuerpo nos informa de la cantidad de calor que tiene ese cuerpo.
- b) Las sustancias metálicas son buenos aislantes del calor porque están frías cuando las tocamos.
- c) En los líquidos y en los gases, el calor se propaga por convección.

Soluciones de la prueba de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Conocer y manejar correctamente los instrumentos de medida de longitud, masa, volumen, tiempo y temperatura.	1
2. Conocer y utilizar correctamente las unidades del sistema internacional correspondientes a distintas magnitudes.	2
3. Describir las características y propiedades de los estados sólido, líquido y gaseoso.	3, 8 y 10
4. Conocer los cambios de estado de la materia.	4
5. Utilizar procedimientos y criterios que permitan saber si un material es una sustancia pura o una mezcla.	5
6. Utilizar procedimientos y criterios que permitan saber si un material es un elemento o un compuesto.	6
7. Explicar y emplear las técnicas de separación y purificación de mezclas.	7
8. Diferenciar, analizar y valorar las diferentes fuentes de energía renovables y no renovables.	9

- 1** a) Una cinta métrica.
 b) Una balanza.
 c) Un reloj.
 d) Un termómetro.

- 2** Densidad → kilogramo/metro cúbico; longitud → metro; volumen → metro cúbico; tiempo → segundo; temperatura → kelvin; masa → kilogramo.

Estado	Propiedades
Sólido	Masa, volumen y forma constantes.
Gas	Masa constante, volumen y forma variables.
Líquido	Masa y volumen constantes, forma variable.



- 5** **Sustancias puras:** sal, azúcar, oro y vitamina C.
Mezclas: granito, agua del mar, petróleo, vinagre, barro y aire.

- 6** **Elementos:** hierro, cobre, oxígeno y carbono.
Compuestos: agua, cloruro de sodio, óxido de cobre, dióxido de carbono, butano y etanol.

- 7** a) Con un imán se separan las limaduras de hierro y, agregando agua, la arena se separa por filtración y la sal se recupera por cristalización.
 b) Con un embudo de decantación se separa el aceite del agua.

- 8** Las tres respuestas son correctas.

- 9** **Energías renovables:** energía eólica, energía solar, energía procedente de la combustión de la biomasa y energía hidroeléctrica.

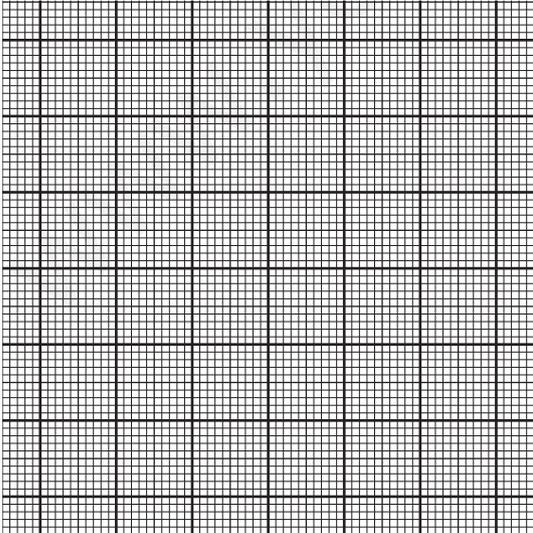
Energías no renovables: energía nuclear y energía procedente de la combustión de combustibles fósiles.

- 10** a) Falsa.
 b) Falsa.
 c) Verdadera.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** ¿En qué se parecen la observación y la experimentación? ¿Qué otras etapas del método científico conoces?
- 2** Distingue entre los siguientes términos:
- Variable dependiente, variable independiente y control.
 - Ley científica, teoría científica y modelo.
- 3** En una carrera se han medido los tiempos que tarda en pasar un corredor por diferentes puntos de la pista. Los resultados se recogen en la siguiente tabla:
- | | | | | | |
|-------------|---|----|----|-----|-----|
| Tiempo (s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Espacio (m) | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 |
- Representa gráficamente estos resultados.
 - ¿Qué espacio recorre el corredor en 25 s?
 - ¿Qué tiempo necesita para recorrer 180 m?
- 
- 4** Define *magnitud* y distingue entre magnitudes fundamentales y derivadas. ¿Cuáles son las magnitudes fundamentales?
- 5** Expresa las siguientes medidas en unidades del SI utilizando la notación científica: 25 mg, 125 cm³; 1 ms; 6 400 km; 400 km; 10 cm²; 55 km².
- 6** Distingue entre precisión y sensibilidad de un instrumento de medida. ¿Qué balanza es más sensible, la que utiliza un joyero para pesar oro o piedras preciosas o la que se utiliza en una frutería?
- 7** Indica las cifras significativas de las cantidades siguientes: 201 cm; 201,5 cm; 3,050 m; 0,525 kg; 0,025 m.
- 8** Indica si las frases siguientes son verdaderas o falsas y escribe correctamente las que consideres falsas.
- Dos cuerpos de materia diferente que ocupen el mismo volumen pueden tener masas diferentes.
 - Dos cuerpos de la misma materia y que tienen la misma masa deben ocupar necesariamente el mismo volumen.
 - Dos cuerpos de la misma materia y que ocupan el mismo volumen no tienen necesariamente la misma masa.
- 9** Describe cómo determinarías experimentalmente la densidad de un sólido irregular.
- 10** ¿Qué volumen ocupa un trozo de níquel de 44,5 g de masa si la densidad de este metal es 8,9 g/cm³?

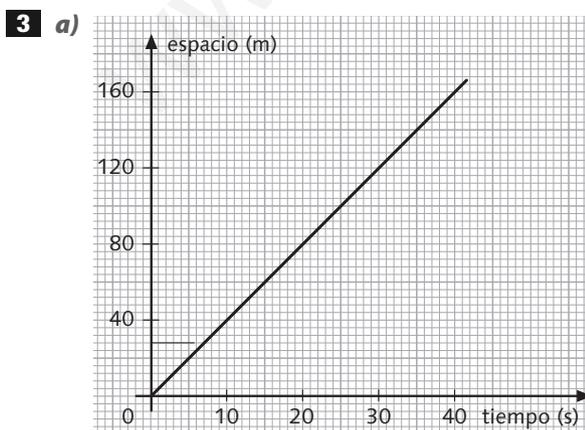
Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Determinar los rasgos distintivos del trabajo científico a través del análisis contrastado de algún problema científico o tecnológico, así como su influencia sobre la calidad de vida de las personas.	1 y 2
2. Conocer y utilizar correctamente las unidades del sistema internacional correspondientes a distintas magnitudes.	4 y 5
3. Emplear los factores de conversión en los cambios de unidades, así como la notación científica.	4 y 5
4. Manejar los instrumentos de medida de longitud, masa, volumen, tiempo y temperatura.	9
5. Realizar e interpretar una gráfica sencilla utilizando datos experimentales.	3
6. Conocer el significado de la precisión y sensibilidad de un instrumento de medida.	6
7. Expresar una medida con el número adecuado de cifras significativas.	7
8. Trabajar en el laboratorio respetando las medidas de seguridad.	9
9. Saber calcular una medida indirecta a partir de medidas directas.	8 y 10

1 La experimentación es la observación de un fenómeno en condiciones controladas. Otras etapas son: la emisión de hipótesis, el análisis de resultados y la formulación de leyes y teorías.

2 a) La **variable independiente** es aquella que se va modificando de manera controlada durante un experimento; la **variable dependiente** es la que varía a medida que se modifica la variable independiente, y el **control** es un elemento del experimento que se mantiene constante para poder comparar los cambios que se producen en él.

b) Una **ley científica** es una hipótesis confirmada; una **teoría científica** es un conjunto de leyes que explica las regularidades que describen dichas leyes, y un modelo es una explicación simplificada de la realidad.



b) En 25 s recorre 100 m.

c) Para recorrer 180 m necesita 45 s.

4 Una **magnitud** es cualquier propiedad de los cuerpos que puede medirse. Las **magnitudes derivadas** son las que se definen en función de las magnitudes fundamentales mediante distintas operaciones matemáticas. Las **magnitudes fundamentales** son: longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad eléctrica, intensidad luminosa y cantidad de materia.

5 $25 \text{ mg} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$; $125 \text{ cm}^3 = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$; $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$; $6\,400 \text{ km} = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$; $10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$; $55 \text{ km}^2 = 5,5 \cdot 10^7 \text{ m}^2$

6 La **precisión** de un instrumento de medida es la variación de magnitud más pequeña que dicho instrumento puede apreciar. La **sensibilidad** es su capacidad para percibir pequeñas variaciones en la magnitud. Es más sensible y más precisa la balanza del joyero.

7 201 cm: tres cifras significativas; 201,5 cm: cuatro; 3,050 m: cuatro; 0,525 kg: tres; 0,025 m: dos.

8 a) Verdadera; **b)** Verdadera; **c)** Falsa; Dos cuerpos de la misma materia y que ocupan el mismo volumen tienen siempre la misma masa.

9 Medimos la masa del sólido irregular en una balanza. En una probeta, echamos agua hasta un volumen determinado (V_1) e introducimos, con mucho cuidado, el trozo de sólido; leemos el nuevo volumen (V_2). El volumen del sólido es la diferencia $V_2 - V_1$. La densidad del sólido será el cociente entre la masa y su volumen.

10
$$\text{volumen} = \frac{\text{masa}}{\text{densidad}} = \frac{44,5 \text{ g}}{8,9 \text{ g/cm}^3} = 5 \text{ cm}^3$$

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee el siguiente texto sobre el sistema internacional de unidades:

«Hoy que las técnicas envejecen con celeridad, resulta paradójico que las medidas de la masa dependan de un artefacto de 117 años de antigüedad guardado en las cámaras acorazadas de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Según el sistema internacional de unidades (SI), el kilogramo es igual a la masa de este prototipo internacional de kilogramo, un cilindro de una aleación de platino e iridio, fabricado con gran precisión, de 39 milímetros de altura e igual diámetro. El SI está administrado por la Conferencia Internacional de Pesas y Medidas. En los últimos decenios, la Conferencia ha redefinido otras unidades fundamentales del SI para mejorar su precisión y mantenerlas acordes con el adelanto del conocimiento científico y técnico. Los patrones de metro y segundo se basan ahora en fenómenos naturales. Hoy en día, el kilogramo es la última unidad del SI que continúa dependiendo de un objeto manufacturado y único. Por eso, los metrologos se proponen definir la masa mediante técnicas que dependan solo de las características inmutables de la naturaleza.»

Ian ROBINSON

«Un nuevo kilogramo»

Investigación y Ciencia, febrero 2007

- 1** ¿Qué antigüedad tiene el patrón de masa? ¿Cómo se define el kilogramo?
- 2** ¿Qué unidades han sido redefinidas en los últimos decenios? ¿Quién las ha redefinido?
- 3** ¿En qué se basan los nuevos patrones de metro y segundo? ¿De qué deben depender las técnicas que sirvan para definir la masa?
- 4** ¿Cuáles son las magnitudes y las unidades fundamentales en el SI? Escribe tres magnitudes y unidades derivadas del SI.
- 5** Expresa las siguientes medidas en las unidades fundamentales del SI, utilizando la notación científica:
a) 76 hm; b) 3 mg; c) 9 dam; d) 25 ns; e) 82 cg
- 6** Define *precisión* y *sensibilidad* de un instrumento. Pon ejemplos de instrumentos poco precisos y muy precisos.
- 7** Sabiendo que el volumen de un cilindro es $\pi \cdot r^2 \cdot h$, averigua el volumen del cilindro del prototipo de masa del texto.
- 8** Calcula la densidad de la aleación de platino e iridio de la que está compuesto el prototipo de kilogramo del texto.
- 9** ¿Cuáles son las principales etapas del método científico? Distingue entre observación y experimento, y entre leyes y teorías.
- 10** ¿Qué herramientas matemáticas se utilizan para el análisis de los resultados de un experimento?

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Determinar en un texto los rasgos distintivos del trabajo científico.	1, 2 y 3
2. Determinar los rasgos distintivos del trabajo científico a través del análisis contrastado de algún problema científico o tecnológico, así como su influencia sobre la calidad de vida de las personas.	9
3. Conocer y utilizar correctamente las unidades del sistema internacional correspondientes a distintas magnitudes.	4
4. Emplear los factores de conversión en los cambios de unidades, así como la notación científica.	5 y 7
5. Realizar e interpretar una gráfica sencilla utilizando datos experimentales.	10
6. Conocer el significado de la precisión y sensibilidad de un instrumento de medida.	6
7. Expresar una medida con el número adecuado de cifras significativas.	7
8. Saber calcular una medida indirecta a partir de medidas directas.	8

1 El patrón de masa tiene 117 años. El kilogramo se define como la masa de un cilindro de una aleación de platino e iridio, fabricado con gran precisión, de 39 milímetros de altura e igual diámetro.

2 El metro y el segundo. La Conferencia Internacional de Pesas y Medidas ha redefinido las unidades fundamentales del SI para mejorar su precisión y mantenerlas acordes con el adelanto del conocimiento científico y técnico. Hoy en día, el kilogramo es la última unidad del SI que continúa dependiendo de un objeto manufacturado y único.

3 Los patrones de metro y segundo se basan ahora en fenómenos naturales.

Los metrologos se proponen definir la masa mediante técnicas que dependan solo de las características inmutables de la naturaleza.

4 Magnitudes fundamentales y unidades:

longitud \rightarrow m; masa \rightarrow kg; tiempo \rightarrow s; temperatura \rightarrow K; intensidad de corriente \rightarrow A; intensidad luminosa \rightarrow cd; cantidad de sustancia \rightarrow mol.

Magnitudes derivadas y unidades: superficie \rightarrow m^2 ; volumen \rightarrow m^3 ; densidad \rightarrow kg/m^3 ...

5 a) $76 \text{ hm} = 7,6 \cdot 10^3 \text{ m}$

b) $3 \text{ mg} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$

c) $9 \text{ dam} = 90 \text{ m}$

d) $25 \text{ ns} = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ s}$

e) $82 \text{ cg} = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$

6 La precisión de un instrumento de medida es la variación de magnitud más pequeña que dicho instrumento puede apreciar o determinar.

Su sensibilidad es su capacidad para apreciar pequeñas variaciones en el valor de una magnitud.

Un instrumento poco preciso es una regla graduada en centímetros. Un instrumento muy preciso es un termómetro clínico que aprecia décimas de grado.

$$\begin{aligned} \mathbf{7} \quad V &= \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (19,5 \text{ mm})^2 \cdot 39 \text{ mm} = \\ &= 4,65 \cdot 10^4 \text{ mm}^3 = 4,65 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\mathbf{8} \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{1 \text{ kg}}{4,65 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3} = 2,15 \cdot 10^4 \text{ kg}/\text{m}^3$$

9 Las etapas más comunes del método científico son la observación, la elaboración de hipótesis, la experimentación, el análisis de los resultados y la formulación de leyes y teorías.

La observación de hechos o fenómenos es la primera etapa del método científico; esta debe ser cuidadosa, exhaustiva y exacta. La experimentación consiste en repetir la observación de un hecho o fenómeno en condiciones controladas, tan específicas a veces que no se dan en la naturaleza.

Las leyes científicas son hipótesis confirmadas por múltiples experiencias, y las teorías científicas constituyen conjuntos de leyes cuya función primordial es explicar las regularidades que describen dichas leyes. Las teorías se construyen con el fin de permitir hacer predicciones fiables sobre fenómenos que no se conocían cuando fueron formuladas.

10 Para el análisis de los resultados de un experimento se elaboran tablas y gráficas. De esta manera podemos ver la relación que existe entre los datos de un experimento.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

1 ¿Cómo separarías las mezclas siguientes en sus componentes? Explica qué propiedad se utiliza para su separación:

- a) Azufre y limaduras de hierro.
- b) Cloruro de sodio y carbonato de calcio.
- c) Alcohol y agua.

2 ¿Cómo separarías una mezcla de bromo y agua?

3 Distingue entre mezcla y disolución, y entre sustancia simple y compuesto. Clasifica en mezclas, disoluciones, elementos y compuestos las siguientes sustancias: detergente en polvo, hierro, cloruro de sodio, agua del mar, granito, aire, oro y carbonato de calcio.

4 Calcula el tanto por ciento en masa de una disolución preparada de los siguientes modos:

- a) Disolviendo 10 g de sal en 90 g de agua.
- b) Disolviendo 10 g de sal en 490 g de agua.

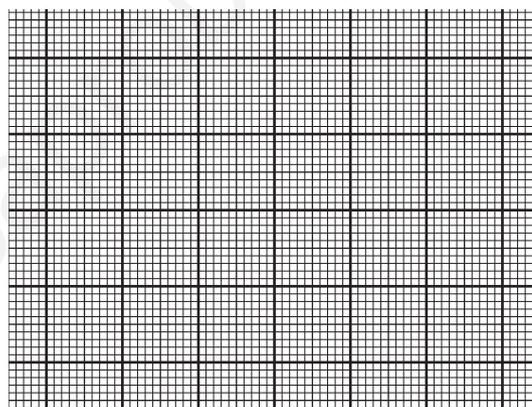
¿Cuál de estas dos disoluciones dirías que está diluida, y cuál, concentrada?

5 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 esta disolución?

6 Calcula la concentración en masa de una disolución de cloruro de sodio en agua, que se ha preparado disolviendo 1,5 g de sal hasta tener un volumen final de disolución de 500 mL.

7 ¿Qué es la curva de solubilidad de una sustancia? Dibuja, de forma aproximada, las curvas de solubilidad de:

- a) Una sustancia cuya solubilidad apenas varíe con la temperatura.
- b) Una sustancia cuya solubilidad aumente muy rápidamente al aumentar la temperatura.
- c) Una sustancia cuya solubilidad disminuya ligeramente al aumentar la temperatura.



8 ¿Por qué es imprescindible indicar a qué temperatura se encuentra una disolución cuando hablamos de la solubilidad de un soluto en un disolvente?

9 La solubilidad del cloruro de sodio en agua a 20 °C es de 38 g de cloruro de sodio en 100 g de agua. Pon un ejemplo de las siguientes disoluciones:

- a) Una disolución saturada de cloruro de sodio.
- b) Una disolución concentrada de cloruro de sodio.
- c) Una disolución diluida de cloruro de sodio.

10 ¿Es el petróleo una mezcla homogénea o heterogénea? ¿Qué método de separación se usa para separar el petróleo en algunos de sus componentes? ¿Qué propiedad se utiliza para hacer esta separación?

Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Utilizar procedimientos y criterios que permitan saber si un material es una sustancia pura o una mezcla.	1 y 2
2. Obtener sustancias puras a partir de mezclas, utilizando procedimientos físicos basados en las propiedades características de las primeras.	1 y 2
3. Reconocer y enumerar las diferencias que existen entre mezcla y disolución, y entre sustancia simple y compuesto.	3
4. Explicar y emplear las técnicas de separación y purificación de mezclas.	1 y 2
5. Describir las disoluciones y resolver problemas sencillos de cálculo de sus concentraciones.	4, 5 y 6
6. Conocer las diferencias entre disolución saturada, concentrada y diluida.	9
7. Interpretar las curvas de solubilidad de diferentes sustancias.	7
8. Describir la relación entre solubilidad y temperatura.	8
9. Valorar el uso de las técnicas de separación de las sustancias en la obtención de recursos.	10

- 1 a)** Con un imán, ya que tienen propiedades magnéticas diferentes.
- b)** Se disuelve la mezcla en agua, se separa por filtración el carbonato de calcio, que es insoluble en agua, y, posteriormente, se recupera por cristalización el cloruro de sodio.
- c)** Por destilación, ya que tienen puntos de ebullición diferentes.

2 Se agrega tetracloruro de carbono a la mezcla. El bromo es más soluble en el tetracloruro de carbono que en el agua y, a su vez, estos dos disolventes son inmiscibles entre sí, por lo que el bromo se queda disuelto en el tetracloruro de carbono, y el agua queda separada. Para ello, se utiliza un embudo de decantación.

3 Una mezcla está formada por dos o más sustancias en proporciones variables e incluso en diferentes estados de agregación, y puede ser heterogénea u homogénea. Una disolución es una mezcla homogénea.

Una sustancia simple es una sustancia pura que no se puede descomponer en otras sustancias más sencillas por los procedimientos químicos ordinarios; además, está formada por un único elemento. Por el contrario, un compuesto sí se descompone en sustancias más sencillas y está formado por dos o más elementos combinados siempre en proporciones fijas.

Mezcla: detergente en polvo y granito.

Disolución: agua del mar y aire.

Sustancia simple: hierro y oro.

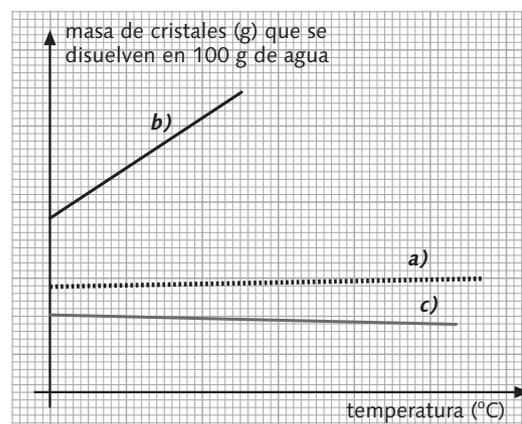
Compuesto: NaCl y CaCO₃.

- 4 a)** 10%; disolución concentrada.
b) 2%; disolución diluida.

5 10% en volumen.

6 3 g/L

7 Una curva de solubilidad representa la solubilidad de una sustancia en función de la temperatura.



8 Porque la solubilidad de los solutos varía con la temperatura.

9 a) 38 g de NaCl en 100 g de agua a 20°C.

b) 35 g de NaCl en 100 g de agua a 20°C.

c) 10 g de NaCl en 100 g de agua a 20°C.

10 El petróleo es una mezcla heterogénea de productos que se encuentran en diferentes fases. Se separa mediante destilación fraccionada en distintos componentes que tienen diferentes puntos de ebullición.

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee el siguiente texto, correspondiente a una obra de teatro de Shakespeare:

BRUJA 1.^a—*Giremos en torno de la ancha caldera, y cuaje los filtros la roja lumbrera. Oculto alacrán que en las peñas sombrías sudaste veneno los treinta y un días, sé tú quien se cueza de todos primero al fuego del bodrio que dora el caldero.*

TODAS.—*¡No cese, no cese el trabajo, aunque pese! ¡Que hierva el caldero y la mezcla espese!*

BRUJA 2.^a—*Echemos el lomo de astuta culebra: su unión con el caldo el infierno celebra [...].*

Raíz de cicuta de noche cogida que en la extraña mezcla será bienvenida [...].

Con todo esto el caldo comience a cocer. Y para pujanza del filtro hechicero, añádanse tripas de tigre al caldero.

William SHAKESPEARE
Macbeth
Cátedra

- 1** Distingue entre mezcla heterogénea y disolución. ¿Qué es el «filtro» líquido que constituye el caldo de las brujas: una mezcla heterogénea o una disolución?
- 2** Cita tres características de las mezclas heterogéneas.
- 3** Nombra algunas de las diferencias que existen entre un compuesto y una disolución.
- 4** ¿Qué técnica utilizarías para separar los sólidos que están en el caldero de las brujas del «filtro» líquido?
- 5** El «filtro» que se menciona en el texto no es el que has utilizado en el laboratorio para separar mezclas heterogéneas. ¿Qué otros procedimientos conoces para separarlas?
- 6** Define el concepto de solubilidad de un soluto en una disolución.
- 7** ¿Por qué crees que las brujas calientan la disolución que tienen en el caldero?
- 8** ¿Cómo afecta, en general, la temperatura a la solubilidad de un soluto sólido en una cantidad determinada de disolvente? ¿Y si se trata de un soluto gaseoso?
- 9** Si las brujas pulverizan la raíz de cicuta que agregan al caldero, ¿qué conseguirán: que aumente su solubilidad o que lo haga su velocidad de disolución?
- 10** Si se agregan 100 cm³ de alcohol a cierta cantidad de agua hasta tener 500 cm³ de disolución, ¿cuál es la concentración de esta disolución en tanto por ciento en volumen?
- 11** «¡Que hierva el caldero y la mezcla espese!», dicen las brujas. ¿Qué le ocurre al disolvente al hervir la disolución? ¿Cuándo podríamos decir que está saturada la disolución?
- 12** Indica cómo separarías una mezcla de dos líquidos, si son: **a)** totalmente inmiscibles, **b)** miscibles, pero con puntos de ebullición muy diferentes, **c)** miscibles y con puntos de ebullición muy próximos, pero uno de ellos soluble en un tercer líquido, y el otro, insoluble e inmiscible en este tercer líquido.
- 13** ¿Qué es la curva de solubilidad de una sustancia? ¿Qué información proporciona?
- 14** ¿En qué recipiente han preparado las brujas su mezcla? ¿Es este un recipiente habitual para preparar mezclas en el laboratorio? Dibuja y nombra alguno de los recipientes y utensilios que se utilizan para preparar disoluciones en el laboratorio.

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Obtener sustancias puras a partir de mezclas, utilizando procedimientos físicos basados en las propiedades características de las primeras.	12
2. Reconocer y enumerar las diferencias que existen entre mezcla y disolución, y entre sustancia simple y compuesto.	1, 2 y 3
3. Explicar y emplear las técnicas de separación y purificación de mezclas.	4 y 5
4. Describir las disoluciones y resolver problemas sencillos de cálculo de sus concentraciones.	10
5. Conocer las diferencias entre disolución saturada, concentrada y diluida.	9 y 11
6. Interpretar las curvas de solubilidad de diferentes sustancias.	13
7. Describir la relación entre solubilidad y temperatura.	6, 7 y 8
8. Trabajar en el laboratorio respetando las medidas de seguridad.	14

1 Una mezcla heterogénea es una mezcla no uniforme cuyos componentes se distinguen a simple vista. Una disolución es una mezcla homogénea. La mezcla que las brujas preparan es heterogénea, pero el filtro líquido es una disolución.

2 Una mezcla heterogénea es un sistema material heterogéneo cuyos componentes se distinguen a simple vista.

La proporción en la que se encuentran las diversas sustancias que forman parte de una mezcla heterogénea es variable.

Los componentes de una mezcla heterogénea conservan todas sus propiedades.

3 Los componentes de las disoluciones pueden existir en cualquier proporción, mientras que los compuestos tienen una composición fija e invariable.

Las sustancias que constituyen las mezclas pueden separarse por métodos físicos, pero los elementos que forman los compuestos solo se pueden obtener por procedimientos químicos. Los componentes que forman las disoluciones conservan sus propiedades. Los compuestos tienen propiedades características diferentes de las de los elementos que los forman por separado.

En las disoluciones, a diferencia de lo que ocurre con los compuestos, los valores de la densidad y las temperaturas de fusión y ebullición varían según la proporción en que se encuentren sus componentes. En un compuesto, por el contrario, como en cualquier sustancia pura, estas propiedades son características y constantes.

4 Se utiliza la técnica de filtración.

5 Además de la filtración, están la decantación, la separación magnética y la tamización, entre otros.

6 La solubilidad es la cantidad máxima (en gramos) de un soluto que se puede disolver en 100 g de disolvente a una temperatura dada.

7 Las brujas calientan la disolución para que se disuelva más soluto.

8 La solubilidad de los sólidos aumenta al incrementarse la temperatura. La solubilidad de un soluto gaseoso en un líquido disminuye al aumentar la temperatura.

9 La pulverización afecta a la velocidad de disolución, pero no a la solubilidad del soluto.

10 Del 20 %.

11 El disolvente se evapora al hervir la disolución, y por eso la mezcla espesa. Una disolución está saturada cuando no admite más soluto a una determinada temperatura.

12 a) Por decantación.

b) Por destilación.

c) Por extracción con disolventes.

13 La curva de solubilidad de una sustancia es la representación gráfica de la masa disuelta de dicha sustancia en 100 g de agua y su variación con la temperatura. La información que nos proporciona es la rapidez con que varía la solubilidad de una sustancia con la temperatura.

14 Las brujas utilizan un caldero para hacer la mezcla. En el laboratorio se usan vasos de precipitados. Para preparar disoluciones se utilizan matraces aforados, que son más precisos y exactos.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____
 CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

1 Describe e interpreta una experiencia que ponga de manifiesto la existencia de la presión atmosférica. ¿Con qué instrumento se mide la presión atmosférica? ¿En qué unidades se puede expresar la presión atmosférica?

2 Indica cómo explica la teoría cinética los siguientes hechos experimentales:

a) Si se deposita un cristal azul de sulfato de cobre en el fondo de un vaso con agua, el líquido adquiere rápidamente un color azul.

b) Si contemplamos el polvo de tiza en suspensión en un aula iluminada por la luz que entra por la ventana, observamos un movimiento incesante y en zigzag.

c) Lo que sucede cuando se dejan caer unas gotas de leche en un vaso de agua.

3 Contesta las siguientes preguntas:

a) ¿Qué le ocurre a la presión de un gas que se encuentra a temperatura constante si se duplica su volumen?

b) ¿Qué le sucede al volumen de un gas a presión constante si se duplica su temperatura absoluta?

c) ¿Qué le ocurre a la presión de un gas a volumen constante si se duplica su temperatura absoluta?

4 Responde a las siguientes cuestiones:

a) Si la temperatura de un cuerpo aumenta, ¿qué podemos decir de la energía cinética de sus partículas? ¿Y de la velocidad de las mismas?

b) ¿A qué se debe la presión que ejerce un gas encerrado en un recipiente?

c) ¿Por qué un gas puede comprimirse en un volumen más pequeño?

5 Contesta las siguientes preguntas:

a) ¿A qué temperatura se funde el hielo en la escala Kelvin? ¿Cómo se llama este cambio de estado? ¿Y el cambio de estado inverso?

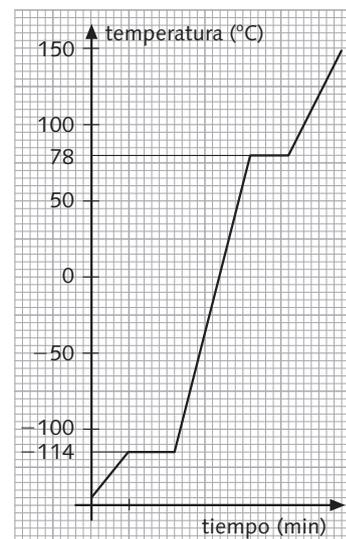
b) ¿A qué temperatura hierve el agua en la escala Kelvin? ¿Qué nombre recibe este cambio de estado? ¿Y el inverso?

6 Mediante la teoría cinética de la materia, explica:

a) Por qué un sólido pasa al estado líquido y de este al gaseoso.

b) Por qué hay sólidos que pasan directamente al estado gaseoso.

7 Observa la gráfica de calentamiento del etanol:



a) ¿Cuál es el punto de fusión del etanol? Expresa la temperatura en las escalas centígrada y Kelvin.

b) ¿Cuál es su punto de ebullición? Expresa la temperatura en las escalas centígrada y Kelvin.

c) Dibuja la gráfica de enfriamiento correspondiente.

d) ¿En qué estado se encuentra esta sustancia a 50 °C?

Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Interpretar fenómenos relacionados con la existencia de la presión atmosférica.	1
2. Interpretar cualitativamente la presión y la temperatura a partir de la teoría cinética para llegar a la comprensión del comportamiento de los gases.	4
3. Aplicar las leyes de los gases para calcular el valor de una de las variables presión, volumen o temperatura permaneciendo constante una de ellas.	3
4. Utilizar el modelo cinético para justificar las características de los estados de agregación.	2
5. Explicar los cambios de estado de acuerdo con la teoría cinética de la materia.	5 y 6
6. Interpretar las gráficas de calentamiento y enfriamiento de la materia.	5 y 7

1 Si llenamos totalmente de agua un vaso, lo tapamos con un papel y le damos luego la vuelta no se caen ni el agua ni el papel porque la presión atmosférica sostiene a ambos.

El barómetro es el instrumento que mide la presión atmosférica. Esta se puede expresar en atmósferas, milímetros de mercurio y milibares.

2 a) El cristal y el agua están formados por partículas. Las del agua bombardean a las del cristal y las arrancan de sus posiciones, por lo que el cristal se disuelve y se dispersa por todo el líquido.

b) Las partículas del polvo de tiza son bombardeadas por las partículas que forman el aire.

c) La leche y el agua están formadas por partículas y las de la leche se mezclan con las del agua; por eso el líquido se enturbia.

3 a) De acuerdo con la ley de Boyle, la presión se reduce a la mitad, ya que la presión y el volumen a temperatura constante son magnitudes inversamente proporcionales.

b) De acuerdo con la primera ley de Gay-Lussac, el volumen se duplica, ya que, a presión constante, el volumen y la temperatura son magnitudes directamente proporcionales.

c) De acuerdo con la segunda ley de Gay-Lussac, la presión se duplica, ya que, a volumen constante, la presión y la temperatura son magnitudes directamente proporcionales.

4 a) Si la temperatura de un cuerpo aumenta, se eleva la energía cinética de sus partículas y, por tanto, la velocidad de las mismas.

b) La presión que ejerce un gas en un recipiente se debe a los choques entre sus partículas y entre estas y las paredes del recipiente.

c) La distancia a la que se hallan las partículas de un gas es variable. Cuando el gas se comprime, las partículas se aproximan entre sí.

5 a) El hielo se funde a 273 K. Este cambio de estado se denomina fusión. El cambio de estado inverso se llama solidificación.

b) El agua hierve a 373 K. Este cambio de estado se denomina vaporización. El cambio inverso se llama condensación o licuación.

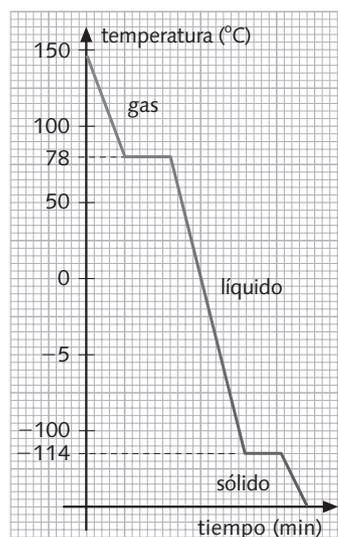
6 a) Al elevar la temperatura, la velocidad de las partículas del sólido se incrementa y algunas partículas pueden vencer las fuerzas de atracción y abandonar la retícula. De esta forma el sólido pasa a estado líquido. A su vez, hay partículas en el líquido que poseen más energía, de manera que pueden escapar de los grupos y pasar al estado gaseoso.

b) Algunas de las partículas de la superficie del sólido tienen energía suficiente para escapar y pasar directamente al estado gaseoso.

7 a) Punto de fusión del etanol: -114°C (159 K).

b) Punto de ebullición del etanol: 78°C (351 K).

c)



d) A 50°C , el etanol está en estado líquido.

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

En el siguiente fragmento, dos de los protagonistas del *Viaje al centro de la Tierra*, tío y sobrino, discuten acerca de la temperatura y el estado de los materiales que se pueden encontrar cuando lleguen al centro de la Tierra:

Está demostrado que la temperatura aumenta casi un grado por cada setenta y nueve pies de profundidad bajo la superficie del globo. Suponiendo esta proporción constante, si el radio terrestre tiene mil quinientas leguas, es evidente que en el centro hay una temperatura que pasa de doscientos mil grados. De modo que las materias que se hallan en el interior de la Tierra se encuentran en estado de gas candente, porque los metales, el oro, el platino, las rocas más duras, no resisten un calor tan intenso. Y pregunto: ¿es posible penetrar en un medio ambiente semejante? Es más: aun suponiendo que solo llegáramos a una profundidad de diez leguas, alcanzaríamos el límite de la corteza terrestre y la temperatura sobrepasaría ya los mil trescientos grados, en que todo se funde. [...]

La ciencia es siempre perfectible y cualquier teoría se halla incesantemente arrinconada por otra nueva. [...] ¿Por qué, a cierta profundidad, no ha de llegar la temperatura a un límite insuperable, en vez de elevarse hasta el grado de fusión de los minerales más refractarios? Y te diré algo más: ilustres sabios, entre ellos Poisson, han demostrado que si en el interior del globo existiese una temperatura de doscientos mil grados, los gases candentes producidos por las materias en fusión adquirirían una presión tal que la corteza terrestre no podría resistirlo y estallaría como las paredes de una caldera.

Bueno, tío: eso no deja de ser una simple hipótesis de Poisson, y nada más.

Julio VERNE

Viaje al centro de la Tierra

- 1** Expresa las temperaturas que aparecen en el texto en la escala Kelvin.
- 2** ¿Qué teoría explica las propiedades de los cuerpos en cada uno de sus estados? ¿Cuáles son las ideas fundamentales de esta teoría?
- 3** ¿Cómo están ordenadas las partículas en los sólidos, en los líquidos y en los gases?
- 4** ¿Qué relación hay entre la temperatura de los cuerpos y el movimiento de las partículas?
- 5** ¿Qué cambios de estado se describen en el texto? ¿Qué nombres reciben sus cambios de estado inversos?
- 6** ¿Conoces algún hecho u observación que demuestre que las partículas de un gas se encuentran en continuo movimiento?
- 7** ¿Cómo se mantiene la temperatura mientras tiene lugar un cambio de estado?
- 8** ¿Por qué suponen los protagonistas del texto que la materia en el centro de la Tierra se encuentra en forma de gas? ¿Qué dice Poisson al respecto?
- 9** Justifica con la segunda ley de Gay-Lussac por qué podría estallar la corteza terrestre si la materia en el centro de la Tierra estuviera en estado gaseoso.
- 10** ¿Qué diferencia hay entre vaporización, evaporación y sublimación?
- 11** ¿Qué opinan los protagonistas del texto acerca de la validez de las teorías y de las hipótesis?
- 12** Organiza las fuerzas atractivas entre las partículas de las siguientes sustancias conocidos los valores de sus puntos de ebullición:
Sustancia A: 2 °C
Sustancia B: 193 °C
Sustancia C: -33 °C

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Describir las características y propiedades de los estados sólido, líquido y gaseoso.	8 y 12
2. Interpretar cualitativamente la presión y la temperatura a partir de la teoría cinética para llegar a la comprensión del comportamiento de los gases.	1 y 6
3. Aplicar las leyes de los gases para calcular el valor de una de las variables presión, volumen o temperatura permaneciendo constante una de ellas.	9
4. Conocer los aspectos básicos de la teoría cinética de la materia.	2 y 11
5. Utilizar el modelo cinético para justificar las características de los estados de agregación.	3, 4 y 11
6. Explicar los cambios de estado de acuerdo con la teoría cinética de la materia.	5, 7, 10 y 12

- 1** 200 000 °C equivalen a 200 273 K; 1 300 °C, a 1 573 K.
- 2** La teoría cinética de la materia, cuyas ideas fundamentales son:
 1. La materia está formada por partículas muy pequeñas que no podemos ver.
 2. Las partículas están en movimiento continuo de manera aleatoria.
- 3** Las partículas de los sólidos están ordenadas según las tres dimensiones del espacio, constituyendo una red o retícula. Las partículas de los líquidos no forman una retícula, sino que se deslizan unas sobre otras en grupos, entre los que hay espacios libres. Las partículas de los gases no guardan ninguna ordenación, sino que fluyen, ocupando todo el espacio disponible.
- 4** La temperatura de los cuerpos es proporcional a la velocidad, es decir, a la energía cinética de sus partículas.
- 5** Se describen los cambios de estado de fusión y vaporización; los cambios de estado inversos reciben el nombre de solidificación y condensación, respectivamente.
- 6** El hecho de que los gases se difunden. Al poner dos gases diferentes en contacto, sus partículas chocarán entre sí y los gases se mezclarán.
- 7** Mientras tiene lugar un cambio de estado, la temperatura permanece constante.
- 8** Porque a las temperaturas tan elevadas que presuntamente existen en el centro de la Tierra, todos los materiales estarían en estado gaseoso. Según Poisson, si los materiales del centro de la Tierra estuvieran en estado gaseoso, el planeta habría estallado debido a la presión de los gases.
- 9** Como el volumen es constante, la presión y la temperatura son magnitudes directamente proporcionales; por tanto, si la temperatura absoluta es muy elevada, la presión también lo será.
- 10** La vaporización es el cambio de estado de líquido a gas; cuando tiene lugar solo en la superficie libre del líquido, recibe el nombre de evaporación. La sublimación es el cambio de estado de sólido a gas.
- 11** Piensan que una teoría puede ser modificada por otra nueva en cualquier momento y que las hipótesis deben ser demostradas para comprobar su veracidad.
- 12** Las fuerzas atractivas entre las partículas en la sustancia B son mayores que en la sustancia A y estas, a su vez, son mayores que en la sustancia C.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** Señala cuáles de los siguientes procesos son físicos, y cuáles, químicos:
- La decoloración de un tejido de color con lejía.
 - El cambio de color que experimenta la leche cuando agregamos una cucharada de café soluble.
 - El encendido de una bombilla.
 - La putrefacción del pescado.
 - La explosión de un explosivo.
 - La dilatación del mercurio en un termómetro.
 - La fermentación de la leche.
- 2** Enuncia la ley de conservación de la masa. ¿Cómo comprobarías que se cumple esta ley en el proceso de maduración de una fruta?
- 3** Si hacemos reaccionar completamente 8 g de azufre con oxígeno para obtener 16 g de dióxido de azufre, ¿qué masa de oxígeno habrá reaccionado con el azufre?
- 4** Los datos de esta tabla corresponden a la reacción del oxígeno y el azufre para formar dióxido de azufre. Utiliza la ley de Lavoisier y Proust para completar los datos que faltan.

Azufre (g)	Oxígeno (g)	Dióxido de azufre (g)
16	16	
8		

- 5** Responde a las siguientes cuestiones:
- Enuncia la ley de Proust.
 - El óxido de mercurio se descompone cuando se calienta en mercurio y oxígeno. Al calentar una muestra de 8 g de óxido de mercurio se obtienen 7,4 g de mercurio. Calcula el porcentaje de mercurio y oxígeno en el óxido de mercurio.
- 6** Justifica las leyes de Lavoisier y Proust de acuerdo con la teoría atómica de Dalton.
- 7** Responde a las siguientes cuestiones:
- Enuncia la ley de Gay-Lussac.
 - Un volumen de oxígeno reacciona con dos volúmenes de hidrógeno y se obtienen dos volúmenes de vapor de agua. Si reaccionan 2 L de hidrógeno con 1 L de oxígeno (medidos en las mismas condiciones de temperatura y presión), ¿qué volumen de vapor de agua se obtiene?
- 8** Enuncia las dos hipótesis de Avogadro y completa las frases siguientes:
- La molécula de hidrógeno está formada por _____ átomos de hidrógeno.
 - La molécula de agua está formada por dos _____ y por un _____.
 - Dos volúmenes de oxígeno contienen _____ número de moléculas que un volumen de hidrógeno.
- 9** Define *cantidad de sustancia* y *mol*. Calcula:
- ¿Cuántas moléculas hay en 0,5 mol de moléculas de hidrógeno?
 - ¿Qué cantidad de sustancia, en mol, hay en $6,022 \cdot 10^{24}$ átomos de helio?
- 10** ¿Por qué decimos que los problemas de contaminación del medio ambiente son una consecuencia de la ley de conservación de la materia?

Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Aplicar las leyes de Lavoisier y Proust en el cálculo de masas en reacciones químicas sencillas.	1, 2, 3, 4, 5 y 10
2. Justificar la elaboración de la teoría atómica de Dalton a partir de las leyes de las reacciones químicas.	6
3. Aplicar la ley de Gay-Lussac en el cálculo de volúmenes en reacciones químicas sencillas entre sustancias gaseosas.	7
4. Analizar cómo las leyes volumétricas conducen al enunciado de la hipótesis de Avogadro.	8
5. Utilizar correctamente la magnitud cantidad de sustancia y su unidad el mol.	9

1 a) Químico; b) Físico; c) Físico; d) Químico; e) Químico; f) Físico; g) Químico.

2 En cualquier transformación química que tenga lugar en un sistema cerrado, la masa total de las sustancias allí existentes se conserva.

Colocamos la fruta en un plato, y el conjunto herméticamente encerrado dentro de una campana de vidrio lo pesamos al inicio y transcurridos varios días. En conjunto, la masa del recipiente más su contenido no se ha modificado en absoluto.

3 De acuerdo con la ley de conservación de la masa: $16\text{ g} - 8\text{ g} = 16\text{ g}$ de oxígeno.

4	Azufre (g)	Oxígeno (g)	Dióxido de azufre (g)
	16	16	32
	8	8	16

5 a) Cuando dos o más elementos se combinan para formar el mismo compuesto, lo hacen siempre en proporciones de masa definidas y constantes.

b) 92,5% de mercurio y 7,5% de oxígeno.

6 **Ley de conservación de la masa.** En una reacción química solo cambia la organización de los átomos. El número y el tipo de átomos de las sustancias iniciales coinciden con el número y el tipo de átomos de las sustancias finales. Por tanto, la masa inicial es igual a la masa final.

Ley de las proporciones constantes. Cuando dos o más átomos de elementos diferentes se combinan para formar un mismo compuesto, lo hacen en una relación de números enteros sencillos, es decir, este compuesto tiene una composición constante.

7 a) Cuando los gases se combinan entre sí para formar nuevos compuestos gaseosos, sus volúmenes respectivos guardan una proporción de números enteros sencillos, siempre que estén medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura.

b) Se obtienen 2 L de vapor de agua.

8 1. Las últimas partículas de los gases no son átomos sino agregados de átomos iguales a los que llamaremos moléculas.

2. Volúmenes iguales de gases, medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura, contienen un número idéntico de moléculas.

a) La molécula de hidrógeno está formada por dos átomos de hidrógeno.

b) La molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y por un átomo de oxígeno.

c) Dos volúmenes de oxígeno contienen doble número de moléculas que un volumen de hidrógeno.

9 La **cantidad de sustancia** es una magnitud cuya unidad es el **mol**. El mol es el conjunto de $6,022 \cdot 10^{23}$ partículas idénticas, ya sean átomos, moléculas... que contiene una sustancia.

a) $3,011 \cdot 10^{23}$ moléculas de hidrógeno.

b) 10 mol de átomos de helio.

10 Los elementos presentes en la naturaleza han estado ahí desde la formación de la Tierra y han sido utilizados una y otra vez a lo largo del tiempo y estarán ahí indefinidamente. Muchos de los residuos que generamos alteran los ciclos naturales.

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____
 CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee el siguiente texto y contesta las preguntas:

Avogadro presenta, en 1811, una hipótesis en dos puntos:

1. *Volúmenes iguales de gases, bajo las mismas condiciones de presión y temperatura, contienen un número idéntico de partículas.*

2. *Las unidades físicas últimas de las sustancias elementales pueden ser diferentes de sus unidades químicas últimas.*

La primera de estas hipótesis había sido previamente confirmada y establecida por otros científicos, pero la segunda era original de Avogadro. Sin embargo, actualmente, se atribuyen a él ambas hipótesis.

Avogadro sostenía que las unidades físicas últimas del hidrógeno y del oxígeno no eran átomos sino moléculas, cada una de ellas formada por dos átomos (unidades químicas) idénticos.

La hipótesis de Avogadro, aparte de justificar la ley de Gay-Lussac, hubiera podido resolver muchos problemas de haber sido aceptada, pero la mayoría de los científicos contemporáneos de Avogadro la rechazaron como consecuencia de haber dado por válidos los razonamientos de Dalton. Este rechazo se mantuvo hasta el año 1858 en el que Cannizzaro demostró su autenticidad.

E. Sheldon SMITH

El átomo en la Física actual
 Bruguera (Adaptación)

- 1** Completa estas frases de acuerdo con la teoría atómica de Dalton:
 - a) La materia está formada por _____ indivisibles.
 - b) Todos los _____ de un mismo elemento son _____ tanto en masa como en propiedades químicas.
 - c) Cuando dos o más átomos de distintos elementos se combinan para formar un mismo compuesto, lo hacen en una relación de _____.
- 2** ¿Qué dice la ley de Gay-Lussac para los volúmenes de combinación de los gases?
- 3** ¿Cómo son para Dalton las partículas presentes en los elementos gaseosos? ¿Puede Dalton justificar con esta idea la ley de Gay-Lussac?
- 4** ¿Cómo son para Avogadro las partículas físicas de los elementos gaseosos? ¿Qué dice la otra hipótesis de Avogadro?
- 5** De acuerdo con este esquema:

1 vol. de cloro + 1 vol. de hidrógeno → 2 vol. de cloruro de hidrógeno

 ¿Qué volumen de hidrógeno se necesita para reaccionar completamente con 2 L de cloro?
- 6** De acuerdo con este esquema:

1 vol. de nitrógeno + 3 vol. de hidrógeno →
 → 2 vol. de amoníaco

 ¿Qué volumen de hidrógeno será necesario para producir 5 L de amoníaco?
- 7** ¿Cómo justifica las hipótesis de Avogadro la ley de los volúmenes de combinación de Gay-Lussac?
- 8** ¿Fue aceptada la hipótesis de Avogadro en su época?
- 9** ¿Qué relación hay entre el mol y la constante o número de Avogadro?
- 10** Responde verdadero o falso:
 - a) En dos litros de oxígeno hay doble número de moléculas que en un litro de hidrógeno medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura.
 - b) Un mol de dióxido de carbono ocupa más volumen que un mol de hidrógeno (medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura) porque la molécula de hidrógeno es más pequeña que la molécula de dióxido de carbono.

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Justificar la elaboración de la teoría atómica de Dalton a partir de las leyes de las reacciones químicas.	1
2. Aplicar la ley de Gay-Lussac en el cálculo de volúmenes en reacciones químicas sencillas entre sustancias gaseosas.	2, 3, 5 y 6
3. Analizar cómo las leyes volumétricas conducen al enunciado de la hipótesis de Avogadro.	4, 7 y 8
4. Utilizar correctamente la magnitud cantidad de sustancia y su unidad el mol.	9 y 10

- 1 a)** La materia está formada por **átomos** indivisibles.
- b)** Todos los **átomos** de un mismo elemento son **iguales** tanto en masa como en propiedades químicas.
- c)** Cuando dos o más átomos de distintos elementos se combinan para formar un mismo compuesto, lo hacen en una relación de **números enteros y sencillos**.
- 2** Cuando los gases se combinan entre sí para formar otros compuestos gaseosos, sus volúmenes respectivos guardan una proporción de número enteros sencillos, siempre que estén medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- 3** Para Dalton, las partículas presentes en los elementos gaseosos son átomos.
No, porque cuando se combinan dos gases para formar otro compuesto no guardan una relación de número enteros y sencillos.
- 4**
1. Para Avogadro las partículas físicas de los elementos gaseosos son moléculas.
 2. Volúmenes iguales de gases, bajo las mismas condiciones de presión y temperatura, contienen un número idéntico de partículas (moléculas).
- 5** Para que reaccionen 2 L de cloro se necesitan 2 L de hidrógeno.
- 6** Para producir 5 L de amoníaco se necesita 7,5 L de hidrógeno.
- 7** Avogadro sostenía que las unidades físicas últimas de los gases no eran átomos sino moléculas, cada una de ellas formada por dos átomos (unidades químicas) idénticos.
- 8** No fue aceptada, ya que los científicos de la época daban por válidos los razonamientos de Dalton.
- 9** El mol es el conjunto de $6,022 \cdot 10^{23}$ partículas idénticas, ya sean átomos, moléculas...
- 10 a)** Verdadero; **b)** Falso, ocupan el mismo volumen.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____
 CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** Responde si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
- La carga del protón es igual, en valor numérico, a la carga del neutrón.
 - La carga del electrón es igual en valor numérico a la carga del protón.
 - La masa de un protón es mayor que la masa de un electrón.
 - La masa de un neutrón es menor que la masa de un protón.
 - La masa del átomo está prácticamente concentrada en su núcleo.
- 2** Uno de los primeros modelos atómicos fue el de J.J. Thomson. Según este físico, ¿cómo están distribuidas las partículas positivas y negativas en el átomo?
- 3** En 1911, Ernest Rutherford y sus colaboradores bombardearon una fina lámina de oro con partículas a gran velocidad.
- ¿Cómo era la carga de estas partículas: positiva o negativa?
 - ¿Qué ocurre con la mayor parte de estas partículas cuando llegan a la lámina?
 - ¿Por qué algunas partículas rebotan al chocar contra la lámina?
 - ¿Cómo justifica Rutherford el comportamiento de las partículas con su modelo atómico?
- 4** Completa la siguiente tabla:

Isótopo	Z	A	N.º de electrones	N.º de protones	N.º de neutrones
${}^{40}_{20}\text{Ca}$	<input type="text"/>				
${}^{23}_{11}\text{Na}$	<input type="text"/>				

- 5** Dibuja un átomo de carbono que tiene 6 protones, 6 neutrones y 6 electrones y, después, un isótopo de este átomo.
- 6** El boro tiene dos isótopos, el boro-10 y el boro-11 y sus abundancias relativas son 19,61% y 80,39%, respectivamente. Calcula la masa atómica media del boro.
- 7** Un elemento imaginario tiene dos isótopos, X e Y, cuyas masas atómicas relativas son 28 y 40, respectivamente. ¿Cuál será la masa atómica media de ambos isótopos en una muestra en la que entrasen en la misma proporción?
- 8** ¿Qué partículas y radiaciones emiten las sustancias radiactivas?
- 9** ¿De qué parte del átomo proceden estas partículas y radiaciones?
- 10** ¿Qué son los radioisótopos? Explica por qué la mayor parte de los radioisótopos que se utilizan para diagnóstico en medicina solo emiten rayos gamma.

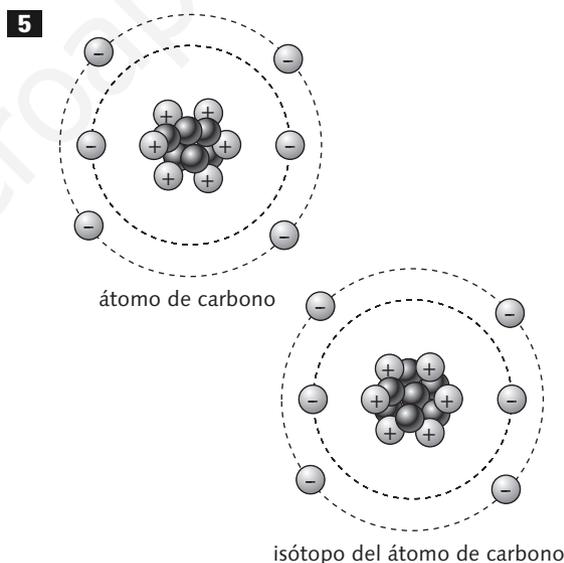
Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Indicar las características de las partículas componentes de los átomos.	1 y 3
2. Utilizar algunos modelos de la teoría atómica para explicar el comportamiento eléctrico de la materia.	2 y 3
3. Calcular las partículas componentes de átomos, iones e isótopos.	4
4. Distribuir las partículas en el átomo conociendo su número atómico y su número másico.	4 y 5
5. Describir la estructura electrónica de los primeros elementos.	5
6. Calcular la masa atómica relativa, teniendo en cuenta los isótopos y su riqueza.	6 y 7
7. Conocer las aplicaciones de los isótopos radiactivos y las repercusiones de la radiactividad en los seres vivos y en el medio ambiente.	8, 9 y 10
8. Describir los primeros modelos atómicos y justificar su evolución para poder explicar nuevos fenómenos.	2 y 3

- 1** a) Falso.
b) Verdadero.
c) Verdadero.
d) Verdadero.
e) Verdadero.
- 2** Thomson imaginó el átomo como una esfera positiva continua en la que se encuentran incrustados los electrones.
- 3** a) Las partículas tenían carga positiva.
b) La mayor parte de estas partículas atraviesan la lámina de oro sin desviarse.
c) Las partículas que rebotan al chocar contra la lámina son las que lo han hecho contra los núcleos de los átomos de oro.
d) Mediante la hipótesis siguiente: el átomo tiene un núcleo central en el que están concentradas la carga positiva y prácticamente toda la masa.

4

Isótopo	Z	A	N.º de electrones	N.º de protones	N.º de neutrones
$^{40}_{20}\text{Ca}$	20	40	20	20	20
$^{23}_{11}\text{Na}$	11	23	11	11	12



- 6** Masa atómica media del boro = $10 \cdot 19,61/100 + 11 \cdot 80,39/100 = 10,8$
- 7** La masa atómica media es 34.
- 8** Partículas alfa, α , partículas beta, β , y rayos gamma, γ .
- 9** Las partículas y radiaciones proceden del núcleo de los átomos que no son estables porque tienen un número de neutrones muy superior al de protones.
- 10** Los radioisótopos son isótopos radiactivos de un elemento.

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee el siguiente texto y contesta las preguntas:

En el país de Rojotanía, los pelirrojos eran extremadamente raros. Si un niño nacía con el pelo rojo, todo el mundo se alegraba, y el niño alcanzaba de mayor los más altos honores de la sociedad rojotoniana. El rey estaba muy contento, pues su primogénito era pelirrojo y decretó que, en lo sucesivo, todos los niños pelirrojos se llamasen Roj. La gente estaba contenta con su rey y aceptó con agrado su decreto, cumpliéndose así durante muchos años. Por desgracia, los rojotonianos no tenían buena memoria, y después de varios siglos, algunas personas empezaron a preguntarse por qué todos los niños pelirrojos se llamaban Roj. Sin embargo, prevaleció el sentido común y comprendieron que era una simple cuestión de tradición.

La razón de contar esto es la de ilustrar la situación existente en los nombres positivo y negativo en electricidad. ¿Por qué estos nombres? No existe una razón, pero así se decidió en el pasado y aún se sigue esta costumbre. Hace mucho tiempo, el hombre descubrió que algunos materiales, al frotarlos con ropa o piel, atraían pequeños objetos. Descubrieron que había dos tipos de carga y las nombraron de un modo conveniente, + y -. Decir que un electrón está cargado negativamente significa que tiene las mismas propiedades eléctricas que un trozo de ebonita frotado con una piel. Se dice que los protones son positivos porque se comportan como el vidrio cuando se frota con seda. No hay, pues, razones mágicas para los nombres, sino simplemente que se los denominó así hace tiempo.

David BRYANT

Aprende tú solo física

Pirámide

- 1** ¿Qué ocurre si frotamos un trozo de ebonita con una piel?
- 2** ¿Y si frotamos una barra de vidrio con seda?
- 3** ¿Qué significa la expresión «un electrón tiene carga negativa»?
- 4** ¿Y la expresión «un protón tiene carga positiva»?
- 5** ¿Cómo puede un cuerpo adquirir carga positiva? ¿Y carga negativa?
- 6** Si la barra de ebonita queda cargada negativamente, ¿qué carga ha adquirido la piel con la que se ha frotado?
- 7** ¿Qué puede ocurrir si se aproximan dos cuerpos cargados eléctricamente?
- 8** ¿Cómo se electriza un cuerpo por inducción o influencia? ¿Cuál sería el cuerpo inductor? ¿Y el cuerpo polarizado?
- 9** ¿Cuántos electrones tiene en exceso un cuerpo cuya carga es $-2 \cdot 10^{-6}$ C? (Dato: carga del electrón = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C)
- 10** ¿Cuántos electrones le faltan a un cuerpo cuya carga es $+10^{-6}$ C? (Dato: carga del electrón = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Producir e interpretar fenómenos eléctricos.	1, 2, 5, 6, 7 y 8
2. Indicar las características de las partículas componentes de los átomos.	3 y 4
3. Calcular las partículas componentes de átomos, iones e isótopos.	9, 10

- 1** Adquiere carga negativa.
- 2** Adquiere carga positiva.
- 3** Quiere decir que tiene las mismas propiedades que un trozo de ebonita frotado con piel.
- 4** Significa que tiene las mismas propiedades que un vidrio que se ha frotado con seda.
- 5** Un cuerpo puede adquirir carga positiva si pierde electrones. Un cuerpo puede adquirir carga negativa si toma electrones.
- 6** La piel ha adquirido carga positiva.
- 7** Puede ocurrir que se atraigan si están cargados con cargas de signo diferente, o que se repelan si están cargados con cargas del mismo signo.
- 8** Un cuerpo se electriza por inducción o influencia acercando mucho el cuerpo cargado (cuerpo inductor) al que adquiere la carga (cuerpo polarizado).
- 9** Como un electrón tiene una carga de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, el cuerpo de carga $-2 \cdot 10^{-6}$ C tendrá un exceso de $1,25 \cdot 10^{13}$ electrones.
- 10** Como un electrón tiene una carga de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, al cuerpo de carga $+10^{-6}$ C le faltan $6,25 \cdot 10^{12}$ electrones.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** ¿Cuáles son los dos elementos más abundantes en: **a)** la atmósfera; **b)** la corteza terrestre; **c)** la hidrosfera; **d)** los seres vivos?
- 2** Define *bioelemento* y cita dos bioelementos secundarios indispensables y dos bioelementos secundarios variables.
- 3** ¿Qué elementos se encuentran en la naturaleza en forma de átomos aislados? ¿Cuántos electrones tienen estos elementos en su capa más externa?
- 4** Explica la formación de la molécula de hidrógeno mediante un diagrama.
- 5** Justifica por qué un cristal no metálico como el diamante no conduce la corriente eléctrica y un cristal metálico sí la conduce.
- 6** ¿Cómo se encuentran las moléculas en el agua en estado sólido, líquido y gaseoso?
- 7** ¿Por qué la densidad del hielo es inferior a la del agua en estado líquido?
- 8** ¿Cuáles son las propiedades de los cristales iónicos?
- 9** Calcula la masa molar y la composición centesimal de las sustancias siguientes:
- a)** Cloruro de magnesio: MgCl_2
- b)** Nitrato de sodio: NaNO_3
- c)** Carbonato de cinc: ZnCO_3

Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Reconocer la desigual abundancia de los elementos en la naturaleza.	1, 2
2. Describir la importancia que algunos elementos tiene para la vida.	2
3. Justificar la diversidad de sustancias que existen en la naturaleza y entender que todas ellas están constituidas por unos pocos elementos.	1 y 2
4. Diferenciar entre elemento, átomo, molécula y cristal.	3, 5, 6, 7 y 8
5. Comprender cómo se forman las moléculas diatómicas y justificar la formación de algunos compuestos.	4
6. Calcular la masa molecular relativa y la composición centesimal de algunos compuestos.	9
7. Saber calcular la masa molar y su relación con la masa y cantidad de sustancia en mol.	9

- 1 a) Nitrógeno y oxígeno.
 b) Oxígeno y silicio.
 c) Oxígeno e hidrógeno.
 d) Oxígeno y carbono.

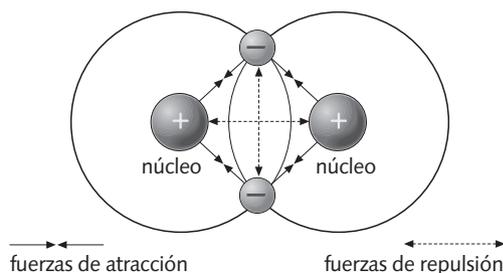
2 Los **bioelementos** son los elementos que forman parte de la constitución de los seres vivos.
Bioelementos secundarios indispensables: sodio y magnesio, entre otros.

Bioelementos secundarios variables: vanadio y cromo, entre otros.

3 Los gases nobles (elementos del grupo 18) se encuentran en la naturaleza en forma de átomos aislados.
 Tienen ocho electrones en su capa más externa, excepto el helio, que tiene solo dos.

4 La formación de una molécula se debe a las interacciones electrostáticas entre los átomos que forman dicha molécula.

En una molécula de hidrógeno, los núcleos tienen la misma carga y se repelen entre sí, al igual que hacen los dos electrones; sin embargo, hay una atracción mutua entre los núcleos y los electrones. Así, las cuatro partículas se disponen de modo que las fuerzas de atracción compensan exactamente las fuerzas de repulsión.



5 Porque en un cristal no metálico no existen electrones libres, mientras que en un cristal metálico sí, y los electrones se pueden mover con facilidad a través de la red.

6 Las moléculas de agua en estado sólido o líquido no están separadas y aisladas como lo están en estado gaseoso, sino unidas entre sí por fuerzas electrostáticas.

En estado sólido, las moléculas presentan una estructura cristalina abierta en la que las moléculas están unidas entre sí.

7 Cuando el hielo se funde, la estructura desaparece, de modo que las moléculas de agua en estado líquido están más juntas entre sí.

8 Poseen altos puntos de fusión y ebullición.
 No conducen la electricidad en estado sólido.
 Conducen la electricidad cuando están fundidos.
 Se disuelven muy bien en agua, y las disoluciones acuosas conducen la electricidad.

9 a) masa molar = $24,3 + 2 \cdot 35,5 = 95,3 \text{ g/mol}$
 % de Mg = $24,3/95,3 \cdot 100 = 25,5 \%$
 % de Cl = $71/95,3 \cdot 100 = 74,5 \%$

b) masa molar = $23 + 14 + 3 \cdot 16 = 85 \text{ g/mol}$
 % de Na = $23/85 \cdot 100 = 27,06 \%$
 % de N = $14/85 \cdot 100 = 16,47 \%$
 % de O = $48/85 \cdot 100 = 56,47 \%$

c) masa molar = $65,4 + 12 + 3 \cdot 16$
 masa molar = $125,4 \text{ g/mol}$
 % de Zn = $65,4/125,4 \cdot 100 = 52,15 \%$
 % de C = $12/125,4 \cdot 100 = 9,57 \%$
 % de O = $48/125,4 \cdot 100 = 38,28 \%$

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____
 CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee el siguiente texto y contesta las preguntas:

La octava ley —expliqué a Lily que me miraba como si pensara que estaba loca— es la ley sobre la cual se basó la tabla periódica de los elementos. En la década de 1860, antes de que Mendeleiev elaborara sus tablas, el químico inglés John Newlands descubrió que si dispones los elementos en orden ascendente de peso atómico, cada octavo elemento será una especie de repetición del primero..., como la octava nota de una octava musical. ¡Le dio el nombre de la teoría de Pitágoras porque pensó que las propiedades moleculares de los elementos tenían entre sí la misma relación que tienen las notas en la escala musical!

—¿Y es verdad? —preguntó Lily.

—¿Cómo voy a saberlo? —respondí—. Todo lo que sé de química es lo que aprendí antes de que me expulsaran por volar el laboratorio de mi universidad.

Catherine NEVILLE
 El ocho
 Ediciones B

- 1** Define *elemento químico*.
- 2** ¿En qué dos grupos se clasificaban inicialmente los elementos químicos? ¿Cuáles son las características de los elementos de estos dos grupos?
- 3** De acuerdo con esa clasificación, ¿cómo calificarías los elementos siguientes: cobre, hierro, oxígeno, azufre, carbono, oro y plomo?
- 4** ¿Qué propiedades tenían los elementos que formaban las tríadas de Döbereiner?
- 5** Según este texto, ¿qué dice la octava ley? ¿Quién descubrió esta ley?
- 6** ¿Cómo dispuso Mendeleiev los elementos en su tabla periódica? ¿Qué predicciones realizó sobre la misma?
- 7** ¿Cómo se ordenan los elementos en la tabla periódica actual?
- 8** ¿Qué es un período? ¿Qué tienen en común los elementos que forman un período? ¿Y un grupo? ¿Cómo varía el carácter metálico a lo largo de un período y a lo largo de un grupo?
- 9** *a)* Escribe el símbolo de estos elementos: nitrógeno, flúor, sodio, fósforo y azufre.
b) Identifica los elementos siguientes: Li, B, Mg, Al y Cl.

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Diferenciar entre elemento, átomo, molécula y cristal.	1
2. Conocer la estructura de la tabla periódica y situar en ella los elementos más importantes.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

1 Un elemento es un cuerpo simple que no está formado por otros cuerpos. O bien, es una sustancia formada por la misma clase de átomos.

2 Una de las primeras clasificaciones de los elementos fue en metales y no metales.

Metales. Poseen un brillo característico, son opacos, buenos conductores del calor y de la corriente eléctrica, maleables, dúctiles y sólidos (excepto el mercurio) a temperatura ambiente. Poseen elevados puntos de fusión.

No metales. No poseen un brillo característico. Son malos conductores del calor y de la corriente eléctrica. A temperatura ambiente pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Por lo general, tienen puntos de ebullición bajos.

3 Elementos metálicos: cobre, hierro y oro.

Elementos no metálicos: azufre, oxígeno y carbono.

4 Determinados grupos de tres elementos presentan cierta regularidad en sus propiedades. Así, la masa atómica del elemento intermedio es la media de los otros dos elementos, y lo mismo ocurre con las propiedades físicas de los elementos de una tríada.

5 La octava ley, descubierta por Newlands, dice que si se disponen los elementos en orden ascendente del peso atómico, cada octavo elemento es una repetición del primero, como la octava nota de una octava musical.

6 Mendeleiev dispuso los elementos en orden creciente de masas atómicas.

Predicciones. 1. Alteró el orden creciente de masas atómicas en algunos elementos para situar juntos a los que tenían propiedades similares. Así, el orden del telurio y del yodo está alterado.

2. Cuando las propiedades de un elemento no concordaban con su posición, dejaba el hueco para un nuevo elemento que aún no había sido descubierto. De este modo, dejó los huecos para los elementos que deberían ir a continuación del aluminio y el silicio y predijo sus propiedades. Estos elementos son el galio y el germanio, respectivamente.

7 En la tabla periódica actual, los elementos se ordenan de izquierda a derecha y de arriba abajo en orden creciente de número atómico.

8 Un **período** es la fila horizontal en la que se encuentran los elementos que tienen el mismo número de capas electrónicas.

Un **grupo** es una columna en la que se encuentran todos los elementos que tienen el mismo número de electrones en su última capa y que, por tanto, tienen propiedades similares.

9 a) N, F, Na, P y S.

b) Litio, boro, magnesio, aluminio y cloro.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

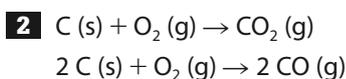
CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** ¿Qué es una reacción de combustión? ¿Qué elemento es imprescindible en una reacción de combustión?
- 2** Escribe las reacciones ajustadas de combustión del carbono con el oxígeno para dar dióxido de carbono, CO_2 , y monóxido de carbono, CO .
- 3** ¿Qué masa de dióxido de carbono se desprende en la reacción de 1 mol de carbono con la suficiente cantidad de oxígeno?
- 4** ¿Qué volumen de dióxido de carbono se obtiene si reaccionan 2 L de oxígeno con la cantidad suficiente de carbono? Se supone que el dióxido de carbono y el oxígeno están en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- 5** ¿Qué nombre recibe la reacción en la que un elemento o un compuesto gana oxígeno? ¿Y la reacción en la que un compuesto pierde oxígeno?
- 6** ¿Qué es una reacción de descomposición? ¿Se puede considerar el craqueo como una reacción de descomposición?
- 7** ¿Qué es una reacción de polimerización? ¿Qué tipos de reacciones de polimerización conoces?
- 8** ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Cómo contribuyen las reacciones de combustión al incremento del efecto invernadero?
- 9** El dióxido de azufre, SO_2 , reacciona con el oxígeno para dar trióxido de azufre, SO_3 . Estas tres sustancias son gaseosas y se encuentran en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- a)** Escribe y ajusta la ecuación química de esta reacción.
- b)** ¿Qué volumen de trióxido de azufre se obtiene si reaccionan 10 L de dióxido de azufre con el volumen suficiente de oxígeno?
- 10** ¿Cuáles son los agentes responsables de la lluvia ácida? ¿Cómo llegan a la atmósfera estas sustancias?

Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Conocer las repercusiones de la fabricación y uso de materiales y sustancias frecuentes en la vida cotidiana.	1, 5, 6 y 7
2. Escribir y ajustar correctamente ecuaciones químicas.	2
3. Realizar cálculos estequiométricos sencillos en los que intervenga la cantidad de sustancia.	3, 4 y 9
4. Explicar algunos de los problemas medioambientales de nuestra época y las medidas preventivas que se pueden tomar.	8 y 10

1 Es una reacción de oxidación por la cual una sustancia combustible reacciona con el oxígeno del aire. El elemento imprescindible en una reacción de combustión es el oxígeno.



3 Se desprenden 44 g de dióxido de carbono.

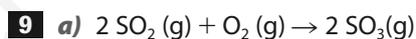
4 Se obtienen 2 L de dióxido de carbono.

5 La reacción en la que un elemento o compuesto gana oxígeno recibe el nombre de reacción de oxidación, y la reacción en la que un compuesto pierde oxígeno se llama reacción de reducción.

6 Una reacción de descomposición es aquella en la que una sustancia se transforma en otras sustancias más sencillas por la acción del calor, la luz o la electricidad. El craqueo se puede considerar como una reacción de descomposición.

7 Es una reacción en la que moléculas pequeñas se unen entre sí para formar moléculas muy largas. Reacciones de polimerización entre monómeros iguales y entre monómeros diferentes.

8 La atmósfera se comporta como el cristal de un invernadero que mantiene el calor en su interior. El aumento del dióxido de carbono debido a las reacciones de combustión de los combustibles fósiles ha hecho que aumente el efecto invernadero de la atmósfera.



b) Se obtienen 10 L de trióxido de azufre.

10 Los óxidos de azufre y de nitrógeno son los responsables de la lluvia ácida. Han llegado a la atmósfera por la combustión de los combustibles fósiles.

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee los siguientes textos y contesta las preguntas:

Texto 1

El tornasol es una sustancia natural que se extrae de un líquen que crece sobre los árboles. Se puede utilizar disuelto en alcohol, con el que forma una disolución de color violeta. Si se vierten unas gotas de esta disolución en un líquido y esta toma color rojo, se trata de una sustancia ácida. El tornasol es un extracto vegetal que puede fijarse sobre un papel. Si el papel de tornasol se empapa en una sustancia y adquiere color rojo, podemos afirmar que esta sustancia es ácida, mientras que si adquiere color azul, se trata de una sustancia básica.

Texto 2

Holmes, ataviado con un batín, estaba sentado a su mesa de trabajo, dedicado afanosamente a una investigación química. Una larga y curvada retorta estaba hirviendo sobre la llama azulada del mechero de Bunsen, y las gotas destiladas se iban condensando en una medida de dos litros. Introducía su pipeta de cristal en una botella y en otra extrayendo de ellas unas cuantas gotas. Finalmente, puso sobre la mesa un tubo de ensayo que contenía cierta solución. En la mano derecha tenía un trocito de papel de tornasol.

—Llega en un momento crítico, Watson —dijo—. Si el papel permanece azul, es que todo va bien. Si se pone rojo, significa la vida de un hombre —lo introdujo en el tubo de ensayo y el papel adquirió un color carmesí apagado y sucio.

—¡Hum!, ya me lo había imaginado yo —exclamó.

- 1** ¿Qué cambios físicos se describen o mencionan en los textos 1 y 2?
- 2** ¿Se puede utilizar el tornasol como un indicador ácido-base?
- 3** ¿Qué es el papel de tornasol? ¿Qué colores adquiere en un medio ácido y en uno básico?
- 4** ¿Qué tipo de sustancia tiene Holmes en el tubo de ensayo? ¿Qué significaría que el papel de tornasol permaneciera azul?
- 5** ¿Qué instrumentos y utensilios químicos utiliza Holmes?
- 6** ¿Qué reacción química tiene lugar en el mechero Bunsen? ¿Es una reacción exotérmica o endotérmica?
- 7** El ácido clorhídrico reacciona con el hidróxido de sodio para dar cloruro de sodio y agua:

$$\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$$
 - a)** ¿Qué nombre recibe este tipo de reacción química?
 - b)** ¿Está ajustada esta reacción química?
 - c)** ¿Qué cantidad de hidróxido de sodio es necesaria para que reaccione completamente con 36,5 g de ácido clorhídrico?
- 8** El ácido clorhídrico reacciona con el magnesio, y en la reacción se desprende hidrógeno:

$$\text{HCl (aq)} + \text{Mg (s)} \rightarrow \text{H}_2 \text{(g)} + \text{MgCl}_2 \text{(aq)}$$
 - a)** Equilibra esta reacción química.
 - b)** ¿Qué cantidad de hidrógeno, en mol, se desprende cuando 36,5 g de ácido clorhídrico reaccionan con la cantidad suficiente de magnesio?
- 9** En la reacción del ácido clorhídrico y el magnesio:
 - a)** Describe dos formas de medir la velocidad de esa reacción.
 - b)** Indica cómo afecta a la velocidad de reacción el hecho de que el magnesio esté pulverizado o no.
 - c)** Indica cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de temperatura.
- 10** Explica qué es la lluvia ácida, cómo se forma y cuáles son sus consecuencias.

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Diferenciar entre cambio físico y químico en ejemplos cotidianos e identificar una reacción química como un proceso donde unas sustancias se transforman en otras nuevas.	1, 6 y 7
2. Conocer las repercusiones de la fabricación y uso de materiales y sustancias frecuentes en la vida cotidiana.	2, 3, 4 y 5
3. Escribir y ajustar correctamente ecuaciones químicas.	8
4. Realizar cálculos estequiométricos sencillos en los que intervenga la cantidad de sustancia.	7 y 8
5. Diferenciar entre reacciones lentas y rápidas.	9
6. Conocer los factores que afectan a la velocidad de reacción.	9
7. Distinguir entre reacciones exotérmicas y endotérmicas.	2
8. Explicar algunos de los problemas medioambientales de nuestra época y las medidas preventivas que se pueden tomar.	10

- 1** **Texto 1:** disolución de líquen en alcohol.
Texto 2: cambios de estado.
- 2** Sí, ya que si se echan unas gotas de esta sustancia en un líquido, este cambia de color.
- 3** El papel de tornasol es un papel indicador ácido-base.
En un medio ácido adquiere color rojo.
En un medio base adquiere color azul.
- 4** Es una sustancia ácida. Si el papel de tornasol permaneciera azul, la sustancia sería básica.
- 5** Mesa de trabajo, una retorta, mechero bunsen, pipeta, botella, tubo de ensayo, cuentagotas y papel de tornasol.
- 6** Es una reacción de combustión. Es una reacción exotérmica.
- 7** **a)** Es una reacción de neutralización.
b) Sí está ajustada.
c) Son necesarios 40 g de hidróxido de sodio.
- 8** **a)** $2 \text{HCl (aq)} + \text{Mg (s)} \rightarrow \text{H}_2 \text{(g)} + \text{MgCl}_2 \text{(aq)}$
b) Por cada mol de ácido clorhídrico se desprende 0,5 mol de hidrógeno.
- 9** **a)** Lo más fácil es medir la cantidad de HCl que desaparece en la unidad de tiempo; también se puede medir la cantidad de H_2 que se desprende.
b) Cuanto más pulverizado esté el magnesio, más rápida será la reacción.
c) En general, la velocidad de una reacción química aumenta conforme se eleva la temperatura.
- 10** Se denomina lluvia ácida a las precipitaciones en forma de lluvia, nieve o niebla que tienen un pH inferior a 5,6. Estas precipitaciones se producen cuando algunos de los agentes contaminantes gaseosos emitidos al aire reaccionan con el agua que existe en la atmósfera para dar lugar a sustancias ácidas.
Daña bosques y cosechas. Hace que aumente el grado de acidez de los lagos de escasa profundidad, lo que afecta a los seres vivos que habitan en ellos, y provoca la erosión y la corrosión de monumentos, edificios y estructuras metálicas. Asimismo, produce graves daños en la fauna y la vegetación terrestres y numerosas enfermedades en el ser humano.

Prueba de evaluación A

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** ¿Cuándo se dice que un material es conductor? Cita ejemplos de materiales conductores. ¿Cuándo se dice que un material es aislante? Cita ejemplos de materiales aislantes.
- 2** Indica cuál de las siguientes expresiones define lo que es corriente eléctrica, circuito eléctrico, fem y ddp.
- Recorrido preestablecido por donde se desplazan los electrones.
 - Energía consumida por unidad de carga.
 - Flujo de electrones.
 - Energía que se proporciona a la unidad de carga que circula por el conductor.
- 3** ¿Qué intensidad de corriente eléctrica circula por un conductor por el que pasan $6,25 \cdot 10^{16}$ electrones en 2 segundos?
- 4** Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- La intensidad de corriente eléctrica de un circuito aumenta a medida que transcurre el tiempo.
 - El sentido convencional de la corriente eléctrica es del polo positivo al negativo.
 - El sentido real de la corriente eléctrica es del polo positivo al negativo.
- 5** Si por un conductor circula una intensidad de 0,5 A, ¿cuántos electrones atraviesan una sección del conductor en un segundo?
- 6** Calcula la potencia que consume un secador de pelo eléctrico si la tensión es de 220 V y la intensidad de corriente es de 4,5 A.
- 7** ¿Qué cantidad de electricidad consume en media hora una bombilla cuya resistencia es de 400Ω si está conectada a una ddp de 220 V?
- 8** Pon ejemplos de transformación de la energía eléctrica en otras formas de energía.
- 9** Responde si es verdadero o falso:
- Si el imán no se mueve en el interior de la bobina, no se crea corriente inducida.
 - La intensidad de la corriente inducida es mayor cuanto más lentamente se acerque o se aleje el imán de la bobina.
 - No se crea corriente inducida cuando el imán permanece fijo y la bobina se acerca y se aleja de él.
- 10** ¿Cuál es el rendimiento en tanto por ciento de una transformación energética si de $6 \cdot 10^6$ J solo se aprovechan $4 \cdot 10^6$ J?

Soluciones de la prueba de evaluación A

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Determinar el carácter aislante o conductor de una sustancia o un material.	1
2. Indicar las diferentes magnitudes eléctricas y los componentes básicos de un circuito.	2
3. Calcular la intensidad y la diferencia de potencial en circuitos eléctricos simples.	3, 4, 5
4. Saber calcular el consumo eléctrico en el ámbito doméstico.	6, 7
5. Describir el funcionamiento y los efectos de la corriente eléctrica en dispositivos habituales.	6, 7, 8 y 10
6. Distinguir entre corriente continua y alterna.	9

1 Un material es conductor cuando permite que la corriente eléctrica circule a través de él. Los metales son buenos conductores. Un material es aislante cuando impide el paso de la corriente eléctrica a través de él. Los plásticos y el vidrio son ejemplos de materiales aislantes.

- 2**
- a) Circuito eléctrico.
 - b) Fem.
 - c) Corriente eléctrica.
 - d) Ddp.

3 La intensidad de corriente es $5 \cdot 10^{-3}$ A.

- 4**
- a) Falso. La intensidad de la corriente eléctrica no aumenta a medida que transcurre el tiempo.
 - b) Verdadero.
 - c) Falso. El sentido real de la corriente eléctrica es del polo negativo al positivo.

5 $Q = I \cdot t = 0,5 \text{ A} \cdot 1 \text{ s} = 0,5 \text{ C}$
 n.º electrones = $3,125 \cdot 10^{18}$ electrones

6 $P = V \cdot I = 220 \text{ V} \cdot 4,5 \text{ A} = 990 \text{ W}$

7 $I = V/R = 0,55 \text{ A}$; $Q = I \cdot t = 990 \text{ C}$

8 Transformación de energía eléctrica en energía térmica. Ejemplos: una plancha eléctrica, una estufa eléctrica, un hornillo eléctrico, etcétera.
 Transformación de energía eléctrica en energía luminosa. Ejemplos: una bombilla de filamento, un tubo fluorescente...
 Transformación de energía eléctrica en energía mecánica. Ejemplos: motores eléctricos...

- 9**
- a) Verdadero.
 - b) Falso. La intensidad de la corriente inducida es mayor cuanto más rápidamente se acerque o se aleje el imán de la bobina.
 - c) Falso. Se crea corriente inducida cuando el imán permanece fijo y la bobina se acerca y se aleja de él.

10 El rendimiento es 66,6 %.

Prueba de evaluación B

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

Lee el siguiente texto y contesta las preguntas:

—¿Qué gigantes? —dijo Sancho Panza.

—Aquellos que allí ves —respondió su amo— de los brazos largos, que los suelen tener algunos de casi dos leguas.

—Mire vuestra merced —respondió Sancho— que aquellos que allí se parecen no son gigantes, sino molinos de viento, y lo que en ellos parecen brazos son las aspas que, volteadas del viento, hacen andar la piedra del molino.

Miguel DE CERVANTES
Don Quijote de la Mancha

- 1** Distingue entre fuentes de energía renovables y no renovables y pon ejemplos de ambas.
- 2** ¿Cuáles son los combustibles fósiles?
- 3** ¿Qué es una central térmica?
- 4** ¿Qué es una central hidroeléctrica? Cita alguna de las ventajas y de los inconvenientes de las centrales hidroeléctricas.
- 5** ¿Cómo puede el viento generar electricidad?
- 6** ¿Por qué los aerogeneradores se instalan en lugares elevados y en torres que miden varias decenas de metros? ¿Qué es un parque eólico?
- 7** ¿Cómo y para qué se utiliza la energía eólica en el texto?
- 8** El rendimiento de una máquina es del 45%. ¿Qué energía útil se obtiene si la energía que se aporta a la máquina es de $9 \cdot 10^8$ J?
- 9** Cita tres medidas que favorezcan el ahorro energético.
- 10** ¿Qué es la conversión fotovoltaica? ¿Y la energía solar térmica?

Soluciones de la prueba de evaluación B

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Diferenciar, analizar y valorar las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 10
2. Describir las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía.	4
3. Enumerar medidas que contribuyan al ahorro colectivo e individual de energía.	8 y 9

1 Las **fuentes de energía renovables** son aquellas que después de haber sido utilizadas pueden regenerarse de forma natural o artificial. Como ejemplo podemos citar la energía hidroeléctrica, la eólica, la solar, la de la biomasa, la geotérmica y la del mar.

Las **fuentes de energía no renovables** son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que su velocidad de regeneración, por ejemplo: los combustibles fósiles y la energía nuclear.

2 Los combustibles fósiles son el carbón, el petróleo y el gas natural.

3 Una **central térmica** es una central eléctrica en la que el vapor que mueve las turbinas se ha producido calentando agua mediante la combustión de petróleo o carbón.

4 Una **central hidroeléctrica** es una central eléctrica en la que las turbinas del generador son accionadas por la energía del agua al caer sobre ellas. Una de las **ventajas** de estas centrales es que la energía producida es barata, limpia, autóctona y no contaminante. Además, su rendimiento energético es elevado. Uno de los **inconvenientes** es que su construcción es costosa y requiere grandes tendidos eléctricos.

5 El viento puede mover las aspas o palas de un aerogenerador, las cuales transmiten su movimiento a un eje, cuyo giro activa un generador de corriente (dinamo o alternador).

6 Los aerogeneradores deben instalarse en zonas donde el viento sople con regularidad y a una velocidad adecuada. Un parque eólico es un conjunto de aerogeneradores.

7 Se utiliza en los molinos de viento para moler grano.

$$\mathbf{8} \quad \text{rendimiento} = \frac{\text{energía útil}}{\text{energía total}} \cdot 100$$

$$\text{energía útil} = \text{energía total} \times \text{rendimiento} = 9 \cdot 10^8 \text{ J} \cdot 0,45 = 4,05 \cdot 10^8 \text{ J}$$

9 a) Mejorar la eficacia energética utilizando electrodomésticos de alta eficiencia.

b) Reducir el consumo de energía (apagar las luces y los electrodomésticos cuando no se estén utilizando, no dejar los electrodomésticos en *stand by*, emplear bombillas de bajo consumo, etcétera).

c) Utilizar fuentes de energía renovables.

10 La conversión fotovoltaica consiste en la transformación directa de la energía del Sol en energía eléctrica.

La energía solar térmica es la transformación de la energía solar en energía térmica y se basa en el efecto invernadero.

Prueba de evaluación

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

CURSO Y GRUPO _____ FECHA _____ CALIFICACIÓN _____

- 1** Escribe las siguientes cantidades utilizando la notación científica:
a) 25 000 000 m; **b)** 150 000 m; **c)** 0,000 1 s;
d) 0,000 025 kg.
- 2** Un sólido negro se calienta hasta que se funde, lo que sucede a temperatura constante. Si continúa calentándose, se descompone en un gas y en el fondo del recipiente queda un residuo de color rojizo. ¿Qué es el sólido de color negro: una mezcla, una sustancia simple o un compuesto?
- 3** Una disolución de alcohol en agua contiene 75 cm³ de alcohol por cada 100 cm³ de disolución. Calcula el tanto por ciento en volumen de alcohol.
- 4** Describe las propiedades de los estados sólido, líquido y gaseoso, y justifícalas de acuerdo con la teoría cinética.
- 5** Explica cómo justifica la teoría cinética de la materia las observaciones siguientes:
a) Los puntos de fusión y de ebullición de las sustancias puras tienen valores constantes.
b) Las impurezas hacen que los puntos de fusión y de ebullición de las sustancias puras se modifiquen.
- 6** Responde verdadero o falso:
a) Cuando un gas se expande, sus partículas se aproximan entre sí.
b) A temperatura constante, el volumen ocupado por una determinada masa de un gas es inversamente proporcional a la presión.
c) Las fuerzas de atracción entre las partículas de los líquidos son más débiles que en los gases.
d) La temperatura permanece constante mientras tiene lugar un cambio de estado.
- 7** Se comprueba que 1,6 g de azufre reaccionan totalmente con 10 g de mercurio para dar sulfuro de mercurio. Calcula:
a) La cantidad de sulfuro de mercurio obtenido.
b) La masa de azufre necesaria para reaccionar completamente con 5 g de mercurio.
- 8** Define *isótopo*. Escribe un isótopo del ¹²₆C e indica el número de protones y neutrones de este elemento.
- 9** Explica cómo se obtiene la corriente eléctrica actualmente y algunos de los problemas medioambientales que pueden originarse.
- 10** Señala algunas de las diferencias existentes entre un alternador y una dinamo. ¿Qué tienen en común?

Soluciones de la prueba de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
1. Emplear los factores de conversión en los cambios de unidades, así como la notación científica.	1
2. Reconocer y enumerar las diferencias que existen entre una mezcla o una disolución y entre sustancia simple y compuesto.	2
3. Describir las disoluciones y resolver problemas sencillos de cálculo de sus concentraciones.	3
4. Describir las características y propiedades de los estados sólido, líquido y gaseoso.	4
5. Diferenciar la descripción macroscópica de las propiedades de su interpretación a nivel microscópico mediante modelos.	5
6. Utilizar el modelo cinético para justificar las características de los estados de agregación.	6
7. Interpretar las gráficas de calentamiento y enfriamiento de la materia.	6
8. Aplicar las leyes de Lavoisier y Proust en el cálculo de masas en reacciones químicas sencillas.	7
9. Calcular las partículas componentes de átomos, iones e isótopos.	8
10. Diferenciar, analizar y valorar las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables.	9
11. Explicar cuáles son algunos de los principales problemas medioambientales de nuestra época y sus medidas preventivas.	9
12. Distinguir entre corriente continua y alterna.	10

1 a) $2,5 \cdot 10^7$ m; b) $1,5 \cdot 10^5$ m; c) 10^{-4} s; d) $2,5 \cdot 10^{-5}$ kg

2 Se trata de un compuesto.

3 75 % en volumen.

4 **Estado sólido:** masa, volumen y forma constantes.

Estado líquido: masa y volumen constantes, forma variable.

Estado gaseoso: masa constante, volumen y forma variables.

Los sólidos están formados por partículas que se mantienen unidas por grandes fuerzas de atracción. Las partículas de los líquidos están unidas por fuerzas de atracción menos intensas que en los sólidos y en los gases, las fuerzas de atracción entre sus partículas son despreciables.

5 a) Una sustancia pura contiene únicamente un tipo de partículas que permanecen agrupadas de un modo determinado. La energía necesaria para romper esta agrupación depende solo de la clase de partículas y del modo en que están unidas.

b) Las partículas que constituyen las impurezas alteran la forma de agrupamiento, lo que hace que la energía necesaria para romper esta agrupación sea diferente.

6 a) Falso; b) Verdadero; c) Falso; d) Verdadero.

7 a) 11,6 g de sulfuro de mercurio.

b) 0,8 g de azufre reaccionan completamente con 5 g de mercurio.

8 Los isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen igual número atómico pero distintos números másicos. El número de protones es 6 y el de neutrones también es 6. Un isótopo sería el que tiene 7 neutrones y 6 protones.

9 La corriente se produce en las centrales eléctricas. En estas, se mueven unas turbinas que unidas a unos alternadores transforman la energía cinética en eléctrica aprovechando el fenómeno de la inducción electromagnética. Las centrales térmicas contribuyen al aumento del efecto invernadero, y las nucleares generan residuos peligrosos.

10 El alternador y la dinamo generan corriente eléctrica. El alternador la genera alterna mientras que en la dinamo es continua.