

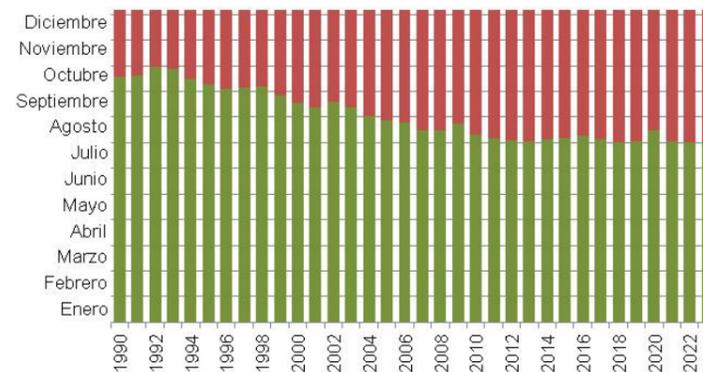
CIENCIAS GENERALES (examen resuelto y criterios de corrección)

➤ Responda en el pliego en blanco a:

- **Una de las dos primeras preguntas (máximo 2 puntos).**
- **Cuatro preguntas** cualesquiera de entre las **preguntas 3 a 10 (máximo 8 puntos)**. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2 puntos**.

➤ Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Pregunta 1. El Día de la Sobrecapacidad de la Tierra marca la fecha en la que la demanda de recursos y servicios ecológicos de la humanidad en un año concreto supera lo que la Tierra puede regenerar en ese año. En la gráfica, el cambio de color muestra el Día de la Sobrecapacidad de la Tierra desde 1990 hasta 2023.



- En el año 2006, razona en qué mes se alcanzó el Día de la Sobrecapacidad.
- Sabiendo que el Día de la Sobrecapacidad en 2022 fue el 28 de Julio (día 198 del año), ¿cuántos planetas como la Tierra se hubieran necesitado para satisfacer la demanda de recursos naturales en ese año?
- En la última década registrada, la demanda de recursos naturales se mantiene relativamente estable excepto en un año, en el que se observa una menor demanda y el Día de la Sobrecapacidad fue tres semanas más tarde que en años próximos ¿En qué año ocurre? ¿A qué puede ser debido?
- Cita dos posibles causas que puedan contribuir a la sobrecapacidad de la Tierra.

Bloque de saberes básicos:

Bloque A. Construyendo ciencia.

- Metodologías propias de la investigación científica para la identificación y formulación de cuestiones, la elaboración de hipótesis y la comprobación experimental de las mismas.
- Experimentos y proyectos de investigación: uso de instrumental adecuado, controles experimentales y razonamiento lógico-matemático. Métodos de análisis de los resultados obtenidos en la resolución de cuestiones y problemas científicos relacionados con el entorno con especial atención al Principado de Asturias.
- Información científica: interpretación y producción con un lenguaje adecuado. Desarrollo del criterio propio basado en la evidencia y el razonamiento.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) *En el año 2006, razona en qué mes se alcanzó el Día de la Sobrecapacidad.*

Se celebró en el mes de agosto, ya que es en este mes cuando la barra cambia de color verde a rojo.

Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si no se razona la respuesta.

b) *Sabiendo que el Día de la Sobrecapacidad en 2022 fue el 28 de Julio (día 198 del año), ¿cuántos planetas como la Tierra se hubieran necesitado para satisfacer la demanda de recursos naturales en ese año?*

Sabiendo que el 28 de julio es el día 198 del año, se realiza una equivalencia:

$$\frac{198}{365} = \frac{1}{x}; x = \frac{365}{198} = 1,84 \text{ planetas}$$

Se hubieran necesitado 1,84 planetas como la Tierra para satisfacer la demanda de recursos naturales en 2022.

Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.

c) *En la última década registrada, la demanda de recursos naturales se mantiene relativamente estable excepto en un año, en el que se observa una menor demanda y el Día de la Sobrecapacidad fue tres semanas más tarde que en años próximos. ¿En qué año ocurre? ¿A qué puede ser debido?*

La demanda de recursos naturales disminuye en el 2020, ya que la barra verde alcanza mediados de agosto, mientras que en los años próximos llega hasta principios de ese mes.

Este hecho se debe a la pandemia por COVID-19, donde la población mundial experimentó una desaceleración económica, con la que se redujo el consumo en general y también las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera en comparación con los años precedentes y posteriores.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indica que se trata del año 2020.
- ✓ 0,25 puntos si se asocia un menor consumo de recursos a la pandemia por COVID-19.

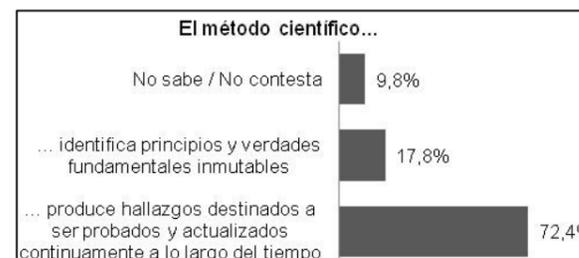
d) *Cita dos posibles causas que puedan contribuir a la sobrecapacidad de la Tierra.*

Se pueden citar causas que contribuyen, en esencia, a generar una mayor demanda de recursos naturales y ecológicos, como por ejemplo el aumento de la población mundial, el crecimiento económico, la sobreexplotación de recursos... También problemas medioambientales como el aumento de emisión de gases de efecto invernadero, la destrucción de los espacios naturales, la contaminación del aire y el agua...

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si solo se cita una posible causa.

Pregunta 2. En la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (FECYT) de 2022, se analizó la opinión de la población española sobre el carácter provisional de los hallazgos científicos.



- a) ¿Qué conclusión se puede extraer a partir de los datos representados en la gráfica?
- b) Consideras que la afirmación «El método científico identifica principios y verdades fundamentales inmutables», ¿es verdadera o falsa? Razona tu respuesta.
- c) Explica dos características del método científico, excluyendo la citada en el apartado b).
- d) ¿Por qué es necesaria la difusión de los resultados obtenidos en una investigación en la que se aplica el método científico? Menciona una estrategia para la difusión de información científica.

Bloque de saberes básicos:

Bloque A. Construyendo ciencia.

- Metodologías propias de la investigación científica para la identificación y formulación de cuestiones, la elaboración de hipótesis y la comprobación experimental de las mismas.
- Experimentos y proyectos de investigación: uso de instrumental adecuado, controles experimentales y razonamiento lógico-matemático. Métodos de análisis de los resultados obtenidos en la resolución de cuestiones y problemas científicos relacionados con el entorno con especial atención al Principado de Asturias.
- Fuentes veraces y medios de colaboración: búsqueda de información científica en diferentes formatos y con herramientas adecuadas.

- Información científica: interpretación y producción con un lenguaje adecuado. Desarrollo del criterio propio basado en la evidencia y el razonamiento.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) *¿Qué conclusión se puede extraer a partir de los datos representados en la gráfica?*

El 72,4 %, casi las ¾ partes, de las personas que realizaron la encuesta consideran que el método científico se caracteriza por producir hallazgos destinados a ser probados y actualizados continuamente a lo largo del tiempo, es decir, que los hallazgos científicos tienen un carácter provisional.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si no hace alusión a los datos de la gráfica.
- ✓ 0,25 puntos si se indica que la opinión mayoritaria es que los hallazgos científicos son temporales.

b) *Consideras que la afirmación «El método científico identifica principios y verdades fundamentales inmutables», ¿es verdadera o falsa? Razona tu respuesta.*

Es falsa. Las conclusiones a las que se llegan a través del método científico pueden ser refutables. A medida que se va avanzando en el conocimiento, se pueden realizar nuevos estudios que contradigan resultados anteriores.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se considera falsa pero no se justifica la respuesta.

c) *Explica otras dos características del método científico, excluyendo la citada en el apartado b).*

El método científico se caracteriza por ser:

- Empírico, es decir, se basa en la experimentación. Se lleva a cabo en un laboratorio o en el medio natural, en condiciones controladas.
- Objetivo, es decir, no se ve influido por la persona que realice el estudio.
- Reproducible por el resto de la comunidad científica, que debe ser capaz de repetir el estudio en las mismas condiciones y obtener los mismos resultados.
- Acumulativo, ya que se basa en los conocimientos, leyes y teorías previas.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se mencionan dos características, pero no se explican.
- ✓ 0,25 puntos si se menciona y explica una característica.

d) ¿Por qué es necesaria la difusión de los resultados obtenidos en una investigación en la que se aplica el método científico? Menciona una estrategia para la difusión de información científica.

La difusión de los resultados es clave para que otros investigadores e investigadoras puedan reproducir el experimento y validarlo, así como para poder diseñar nuevos estudios que contribuyan al avance del conocimiento.

Como estrategias de difusión se pueden mencionar: elaboración de artículos científicos, conferencias, libros científicos, enciclopedias, guías, artículos de divulgación científica, artículos de prensa, etc.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se responde a la pregunta adecuadamente pero no se aporta un ejemplo.
- ✓ 0,25 puntos si se menciona un ejemplo, pero no se responde a la pregunta.

Pregunta 3. La planta de Bayer en Langreo produce al año 5500 toneladas de ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$), el principio activo de la aspirina, que se obtiene tratando ácido salicílico con anhídrido acético a 45-50 °C. El ácido acetilsalicílico tiene una masa molar de 180,16 g/mol y una temperatura de fusión de 135 °C.

DATOS: C (Z = 6; grupo = 14; periodo = 2); O (Z = 8; grupo = 16; periodo = 2).

- De las sustancias mencionadas, identifica reactivos y productos. Calcula los moles de ácido acetilsalicílico que salen anualmente de la planta de Bayer.
- Explica, según la teoría cinético molecular, el proceso de fusión del ácido acetilsalicílico.
- El ácido acetilsalicílico contiene carbono y oxígeno. Ordena razonadamente estos elementos en orden creciente de electronegatividad.
- El proceso de síntesis del principio activo se realiza en presencia de ácido sulfúrico que actúa como catalizador. Escribe la fórmula química del ácido sulfúrico y explica su funcionamiento como catalizador.

Bloque de saberes básicos:

Bloque B. Un universo de materia y energía.

- Sistemas materiales macroscópicos: uso del modelo cinético-molecular para analizar sus propiedades y sus estados de agregación, así como de los procesos físicos y químicos de cambio.
- Clasificación de los sistemas materiales en función de su composición: aplicación a la descripción de los sistemas naturales y a la resolución de problemas relacionados.
- La estructura interna de la materia y su relación con las regularidades que se producen en la tabla periódica. Reconocimiento de su importancia histórica y actual.
- Formación de los compuestos químicos: la nomenclatura como base de una alfabetización científica básica que permita establecer una comunicación eficiente con toda la comunidad científica.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) De las sustancias mencionadas, identifica reactivos y productos. Calcula los moles de ácido acetilsalicílico que salen anualmente de la planta de Bayer.

Reactivos: Ácido salicílico + Anhídrido acético.

Productos: Ácido acetilsalicílico.

Pasando las toneladas a moles:

$$5500 \text{ t} \cdot \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{180,16 \text{ g}} = 3,053 \cdot 10^7 \text{ moles de ácido acetilsalicílico}$$

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indican correctamente reactivos y productos.
- ✓ 0,25 puntos si se realiza adecuadamente el cálculo de moles.

b) Explica, según la teoría cinético molecular, el proceso de fusión del ácido acetilsalicílico.

El ácido acetilsalicílico, a la temperatura de 45-50 °C que se produce la reacción química, se encuentra en estado sólido.

La fusión de un elemento como el ácido acetilsalicílico es el cambio de estado de sólido a líquido. En el estado sólido, las moléculas de ácido acetilsalicílico están relativamente ordenadas y tienen un movimiento mínimo. Al aumentar la temperatura, aumenta la vibración de las moléculas que componen esta sustancia, desplazándose de su posición fija y aumentando el desorden al aumentar su energía cinética por la transferencia de calor, pero sin vencer totalmente las atracciones que las mantienen unidas, pero con menos fuerza que en el estado sólido. Cuando todas las moléculas tienen la misma energía, se produce el cambio de estado. Estas interacciones hacen que, el estado líquido tenga un volumen fijo, pero dada la movilidad de los átomos, el líquido adopta la forma del recipiente que lo contiene.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se hace referencia a la influencia de la temperatura en el movimiento de las partículas.
- ✓ 0,25 puntos si se mencionan las fuerzas o interacciones entre partículas.

c) El ácido acetilsalicílico contiene carbono y oxígeno. Ordena razonadamente estos elementos en orden creciente de electronegatividad.

La electronegatividad de un elemento es la tendencia que presentan sus átomos para atraer electrones al enlazarse con otro átomo. La electronegatividad varía periódicamente, de forma que los elementos

situados más arriba y a la derecha son los más electronegativos. Por lo tanto, el oxígeno está situado más a la derecha que el carbono y es, por tanto, más electronegativo.

Electronegatividad: carbono < oxígeno.

Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si sólo se realiza la ordenación sin justificar el motivo.

d) *El proceso de síntesis del principio activo se realiza en presencia de ácido sulfúrico que actúa como catalizador. Escribe la fórmula química del ácido sulfúrico y explica su funcionamiento como catalizador.*

La fórmula química del ácido sulfúrico es H_2SO_4 .

Un catalizador es una sustancia que aumenta la velocidad de reacción disminuyendo la energía de activación para llegar al estado de transición. Un catalizador forma momentáneamente un compuesto intermedio con uno de los reactivos, haciendo que reaccione más fácilmente con el otro (se reduce el tiempo de reacción), para obtener el mismo producto de la reacción en ausencia de catalizador.

Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si se indica correctamente la fórmula química del compuesto.

✓ 0,25 puntos si se hace referencia al aumento de la velocidad de reacción.

Pregunta 4. El titanio es un metal muy usado en aplicaciones médicas. Se puede obtener haciendo reaccionar cloruro de titanio (IV) ($TiCl_4$) con magnesio. En la reacción, se producen titanio y cloruro de magnesio ($MgCl_2$).

DATOS: $M(Mg) = 24,3 \text{ g/mol}$; $M(Cl) = 35,5 \text{ g/mol}$; $M(Ti) = 47,9 \text{ g/mol}$.

a) Escribe y ajusta la reacción de obtención de titanio descrita.

b) ¿Qué pesa más, un mol de moléculas de $TiCl_4$ o un mol de moléculas de $MgCl_2$? Razona la respuesta.

c) En condiciones normales de presión (1 atm) y temperatura (0 °C), cualquier gas ocupa un volumen de 22,4 L. ¿Se cumple esta afirmación para el titanio? ¿Por qué?

d) Para obtener 0,6 kg de titanio es necesario combinar 2,38 kg de $TiCl_4$ con 0,61 kg de magnesio. Calcula qué cantidad de $MgCl_2$ se produce e indica qué ley estás aplicando.

Bloque de saberes básicos:

Bloque B. Un universo de materia y energía.

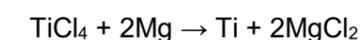
- Sistemas materiales macroscópicos: uso del modelo cinético-molecular para analizar sus propiedades y sus estados de agregación, así como de los procesos físicos y químicos de cambio.
- Clasificación de los sistemas materiales en función de su composición: aplicación a la descripción de los sistemas naturales y a la resolución de problemas relacionados.

- Formación de los compuestos químicos: la nomenclatura como base de una alfabetización científica básica que permita establecer una comunicación eficiente con toda la comunidad científica.
- Transformaciones químicas de los sistemas materiales y leyes que los rigen: importancia en los procesos industriales, medioambientales y sociales del mundo actual prestando especial atención a los relacionados con el Principado de Asturias.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) *Escribe y ajusta la reacción de obtención de titanio descrita.*



Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si escribe la reacción correctamente, pero sin ajustar.

b) *¿Qué pesa más, un mol de moléculas de $TiCl_4$ o un mol de moléculas de $MgCl_2$?*

$$1 \text{ mol de } TiCl_4 \text{ pesa } 47,9 + 4 \cdot 35,5 = 189,9 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol de } MgCl_2 \text{ pesa } 24,2 + 2 \cdot 35,5 = 95,2 \text{ g}$$

Por lo tanto, pesa más el $TiCl_4$, concretamente pesa 94,7 gramos más que el $MgCl_2$.

Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.

c) *En condiciones normales de presión (1 atm) y temperatura (0°C), cualquier gas ocupa un volumen de 22,4 L. ¿Se cumple esta afirmación para el titanio? ¿Por qué?*

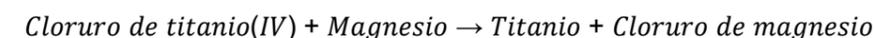
No, no se cumple. En esta ocasión, esta afirmación no se cumple porque el Ti a 0 °C y 1 atm no es un gas ideal sino un sólido y esto se cumple para 1 mol de un gas cualquiera en condiciones normales.

Calificación: 0,5 puntos.

✓ 0,25 puntos si se responde adecuadamente, pero no se razona la respuesta.

d) *Para obtener 0,6 kg de titanio es necesario combinar 2,38 kg de $TiCl_4$ con 0,61 kg de magnesio. Calcula qué cantidad de $MgCl_2$ se produce e indica qué ley estás aplicando.*

Aplicando la Ley de conservación de la masa de Antoine Lavoisier:



$$2,38 \text{ kg} + 0,61 \text{ kg} = 0,6 \text{ kg} + x$$

$$2,38 \text{ kg} + 0,61 \text{ kg} - 0,6 \text{ kg} = x$$

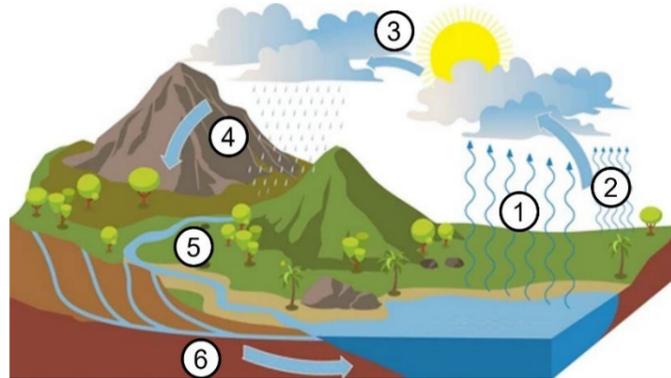
$$x = 2,39 \text{ kg de MgCl}_2$$

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.
- ✓ 0,25 puntos si el resultado es correcto, pero no se indican las unidades.
- ✓ 0,25 puntos si se indica la ley aplicada.

Pregunta 5. La imagen que se muestra a continuación representa un proceso fundamental para la vida en la Tierra:

- a) Indica qué proceso se representa en la imagen y defínelo.
- b) Menciona a qué etapa se corresponde cada uno de los números que aparecen en la imagen.
- c) Un río, ¿es un agente geológico interno o externo? ¿Con qué procesos geológicos se relaciona?
- d) Indica dos problemas medioambientales que afecten al proceso representado en la imagen.



Bloque de saberes básicos:

Bloque C. El sistema Tierra.

- La geosfera: estructura, dinámica, procesos geológicos internos y externos. La teoría de la tectónica de placas. Riesgos geológicos.
- Las capas fluidas de la Tierra: funciones, dinámica, interacción con la superficie terrestre y los seres vivos en la edafogénesis.
- Principales problemas medioambientales (calentamiento global, agujero de la capa de ozono, destrucción de los espacios naturales, pérdida de la biodiversidad, contaminación del aire y el agua, desertificación...) y riesgos geológicos: causas y consecuencias.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) Indica qué proceso se representa en la imagen y defínelo.

Se trata del ciclo del agua, que se puede definir como el conjunto de procesos por los que el agua circula entre las distintas capas de la Tierra (hidrosfera, atmósfera, geosfera y biosfera). El ciclo del agua es posible gracias a tres factores:

- La energía solar
- La gravedad

- Los cambios de estado

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se identifica como el ciclo del agua.
- ✓ 0,25 puntos si se define el ciclo del agua.

b) Menciona a qué etapa se corresponde cada uno de los números que aparecen en la imagen.

1. Evaporación
2. Transpiración
3. Condensación
4. Precipitación
5. Escorrentía superficial
6. Escorrentía subterránea

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se reconocen 3-4 etapas.

c) Un río, ¿es un agente geológico interno o externo? ¿Con qué procesos geológicos se relaciona?

El río es un agente geológico externo que se relaciona con los siguientes procesos geológicos:

- Meteorización
- Erosión
- Transporte
- Sedimentación

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se reconoce como riesgo geológico externo.
- ✓ 0,25 puntos si se relaciona con 3-4 procesos geológicos.

d) Indica dos problemas medioambientales que afecten al proceso representado en la imagen.

- La contaminación del agua por vertidos urbanos, industriales, agrícolas y ganaderos.
- El cambio climático, que acelera la evaporación de las masas de agua.
- La deforestación, que afecta a los procesos de erosión y purificación de aguas.
- La contaminación atmosférica, con la presencia de gases contaminantes como óxidos de nitrógeno y azufre que se combinan con vapor de agua produciendo ácidos que caen sobre la superficie terrestre con las precipitaciones, produciendo la lluvia ácida.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se menciona un problema.

Pregunta 6. Las tablillas del Mul-Apin son un conjunto de tablas de arcilla grabadas que recogen conocimientos astronómicos y datan del siglo VII a.C.

- Explica el origen del universo según la teoría del Big Bang.
- Describe brevemente los dos movimientos principales que realiza la Tierra.
- Oparin y Haldane plantearon la teoría de los coacervados sobre el origen de la vida. ¿En qué consiste?
- Cita cuatro condiciones que posibiliten la existencia de vida en otros planetas.

Bloque de saberes básicos:

Bloque C. El Sistema Tierra.

- El origen del universo, del sistema solar y de la Tierra: relación con sus características.
- Forma y movimientos de la Tierra y la Luna y sus efectos.
- El origen de la vida en la Tierra: hipótesis destacadas. La posibilidad de vida en otros planetas.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) Explica el origen del universo según la teoría del Big Bang.

Esta teoría se construye desde la teoría de la relatividad de Albert Einstein y el principio cosmológico. Hace unos 13800 millones de años toda la materia y la energía estaban comprimidas en un punto de tan solo unos pocos milímetros, con una densidad y temperatura muy elevadas. En un momento determinado, hubo una gran explosión y toda esa energía empezó a expandirse en todas direcciones, ocupando más espacio. A medida que la materia se expandía, la temperatura comenzó a bajar. Las partículas elementales empezaron a combinarse formándose protones y neutrones, que al disminuir la temperatura dieron lugar primeramente a los núcleos de elementos simples y después de elementos más complejos.

Con el tiempo, las regiones con densidades ligeramente superiores y por efectos gravitacionales, se fueron haciendo más densas, formándose nubes moleculares, estrellas, galaxias y el resto de las estructuras del universo.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indica que, inicialmente, la materia y la energía estaban comprimidas.
- ✓ 0,25 puntos si se menciona la expansión de la materia previa a la formación de partículas.

b) Describe brevemente los dos movimientos principales que realiza la Tierra.

La Tierra presenta diferentes movimientos, los principales son:

- El movimiento de rotación, sobre sí misma: de oeste a este, alrededor de un eje imaginario, ligeramente inclinado ($23,5^\circ$). Cada vuelta completa dura 24 horas, siendo este movimiento el causante de la sucesión de los días y las noches.
- El movimiento de traslación: describe una órbita elíptica alrededor del Sol, en sentido antihorario. Dura 365 días (y seis horas) en completarse.

De la interacción entre estos movimientos, se dan los solsticios y los equinoccios, que marcan el comienzo de las estaciones del año.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indican los dos tipos de movimiento y sobre quién se produce el movimiento.
- ✓ 0,25 puntos si se indica el tiempo que transcurre para cada movimiento.

c) Oparin y Haldane plantearon la teoría de los coacervados sobre el origen de la vida. ¿En qué consiste?

En 1922, Alexander Oparin, basándose en los conocimientos de la época sobre las condiciones ambientales que reinaban en la Tierra primigenia, propuso que la acción de las radiaciones dominantes favoreció que las moléculas inorgánicas presentes en ese momento (hidrógeno, metano, amoníaco y vapor de agua) generaran moléculas orgánicas. Estas moléculas orgánicas debieron concentrarse en los océanos constituyendo la sopa primordial. Dichas moléculas orgánicas se combinarían entre sí formando estructuras más complejas (coacervados) que terminaron aislándose del medio y dando origen a las primeras células.

Estos pensamientos se vieron confirmados experimentalmente por Miller y Urey reproduciendo en el laboratorio las condiciones ambientales de la atmósfera primitiva. Joan Oró reveló el mecanismo de síntesis de la adenina a partir de componentes simples presentes en la Tierra hace millones de años.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se menciona el paso de moléculas inorgánicas a moléculas orgánicas.
- ✓ 0,25 puntos si se comenta que la energía de la radiación es la causante del cambio.

d) Cita cuatro condiciones que posibiliten la existencia de vida en otros planetas.

Entre las condiciones de habitabilidad, pueden mencionarse:

- Tener un interior terrestre activo capaz de formar y destruir litosfera.
- Tener un núcleo líquido encargado de generar un campo magnético.
- Orbitar alrededor de una estrella (fuente de energía) a una distancia adecuada (que se mantenga relativamente estable).
- Que la estrella alrededor de la que se orbita tenga un tamaño óptimo.
- Mantener agua líquida en su superficie.

- Tener una atmósfera que actúe como filtro frente a radiaciones y regule las condiciones climáticas.
- Tener un satélite mayoritario, como la Luna, que puede contribuir a mantener el eje de rotación estable.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se nombran 2-3 condiciones.

Pregunta 7. El software Bonaparte, basado en la huella genética, permite crear y buscar perfiles de ADN de árboles genealógicos complejos, estableciendo parentescos entre donantes y personas desaparecidas o fallecidas.

- ¿Cuáles son los componentes bioquímicos del ADN?
- Además del ADN, existe otro ácido nucleico, el ARN. Explica dos diferencias entre ADN y ARN.
- A través de la información contenida en el ADN, se pueden sintetizar proteínas. ¿Mediante qué procesos la información contenida en el ADN se expresa dando lugar a las proteínas?
- Describe en qué consiste la terapia génica.

Bloque de saberes básicos:

Bloque D. Biología para el siglo XXI.

- Las principales biomoléculas (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos): estructura básica y relación con sus funciones e importancia biológica.
- Expresión de la información genética: procesos implicados. Características del código genético y relación con su función biológica.
- Técnicas de ingeniería genética: PCR, enzimas de restricción, clonación molecular y CRISPR-CAS9.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

- ¿Cuáles son los componentes bioquímicos del ADN?

Los componentes del ADN son:

1. Grupo fosfato
2. Pentosa (azúcar de tipo desoxirribosa)
3. Base nitrogenada (A, C, G o T)

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se identifican 2 partes.

- Además del ADN, existe otro ácido nucleico, el ARN. Explica dos diferencias entre ADN y ARN.

Entre las diferencias pueden explicarse:

	ADN	ARN
Composición	Bases nitrogenadas: A, C, G y T. El azúcar es la desoxirribosa	No tiene T sino U. El azúcar es la ribosa
Localización	Núcleo y dentro de mitocondrias y cloroplastos	Núcleo pero también en el citoplasma
Estructura	Generalmente bicatenaria	Monocatenaria
Función	Almacena la información genética	Participa en la síntesis de proteínas

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos por cada una de las diferencias.
- ✓ 0,25 puntos por cada mencionar dos diferencias sin explicarlas.

- A través de la información contenida en el ADN, se pueden sintetizar proteínas. ¿Mediante qué procesos la información contenida en el ADN se expresa dando lugar a las proteínas?

Mediante la transcripción la información pasa del ADN al ARN.

Mediante la traducción la información pasa del ARN a las proteínas.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos por mencionar la transcripción.
- ✓ 0,25 puntos por mencionar la traducción.

- Describe en qué consiste la terapia génica.

La terapia génica es una técnica para tratar, prevenir o curar una enfermedad o trastorno médico de origen genético. Se basa en la introducción de uno o más genes en el organismo que porta la enfermedad, para que las nuevas copias (versión sana) sustituyan a los genes dañados, defectuosos o incluso ausentes. Se ha usado terapia génica para tratar enfermedades genéticas hereditarias (como hemofilia y anemia de células falciformes) y también trastornos adquiridos (como leucemia).

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos por explicar que consiste en modificar el gen causante de la enfermedad.
- ✓ 0,25 puntos por indicar que se utiliza para el tratamiento o prevención de enfermedades de origen genético.

- Pregunta 8.** En el ganado vacuno, la ausencia de cuernos (T) es dominante sobre la presencia de cuernos (t). En una ganadería asturiana, se cruza un toro sin cuernos con tres vacas:

- Con la vaca A, que tiene cuernos, tuvo un ternero sin cuernos.

- Con la vaca B, que también tiene cuernos, tuvo un ternero con cuernos.
- Con la vaca C, que no tenía cuernos, tuvo un ternero con cuernos.

- a) ¿Cuál es el genotipo del toro? Razona si se trata de un individuo homocigoto o heterocigoto.
- b) Realiza el cruzamiento con la vaca C, ¿qué descendencia cabría esperar? Indica genotipo y fenotipo.
- c) ¿Qué ley de Mendel podría explicar el cruzamiento con la vaca C? Enúnciala.
- d) Define los conceptos de gen y de epigenética.

Bloque de saberes básicos:

Bloque D. Biología para el siglo XXI.

- La transmisión genética de caracteres: resolución de problemas y análisis de la probabilidad de herencia de alelos o de la manifestación de fenotipos.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

- a) ¿Cuál es el genotipo del toro? Razona si se trata de un individuo homocigoto o heterocigoto.

El genotipo del toro será Tt, porque, aunque no tiene cuernos, puede tener descendientes con cuernos (cruces con las vacas B y C)

Es un individuo heterocigoto, ya que los dos alelos son distintos.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indica correctamente el genotipo del toro.
- ✓ 0,25 puntos si se razona que es heterocigoto.

- b) Realiza el cruzamiento con la vaca C, ¿qué descendencia cabría esperar? Indica genotipo y fenotipo.

El cruzamiento con la vaca C es:

Toro sin cuernos	X	Vaca C sin cuernos
Tt		Tt
	↓	
	Ternero con cuernos	
	tt	

Realizando el cruce con cuadro de Punnet:

		Vaca C sin cuernos	
		T	t
Toro sin cuernos	T	TT	Tt
	t	Tt	tt

La descendencia que cabría esperar de este cruce sería:

- ¼ TT, terneros sin cuernos (homocigotos).
- ½, Tt, terneros sin cuernos (heterocigotos).
- ¼ tt, terneros con cuernos.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indican genotipos correctamente.
- ✓ 0,25 puntos si se indican fenotipos correctamente.

- c) ¿Qué ley de Mendel podría explicar el cruzamiento con la vaca C? Enúnciala.

Se puede explicar con la 2ª ley, la ley de la segregación o disyunción de alelos, según la cual ciertos individuos son capaces de transmitir un carácter, aunque en ellos no se manifieste.

En este caso, el carácter ausencia de cuernos es dominante, por lo que, en heterocigosis, se expresa dejando enmascarado el alelo recesivo (presencia de cuernos). Al tratarse del cruce de dos individuos heterocigotos, 1/2 de los gametos de cada progenitor portarán el alelo recesivo, de manera que habrá ¼ de probabilidad de que ambos estén presentes en individuos de la descendencia, originando un descendiente homocigoto recesivo que presentará cuernos, a diferencia de sus progenitores.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se indica la 2ª ley de Mendel.
- ✓ 0,25 puntos si se enuncia la 2ª ley de Mendel.

- d) Define los conceptos de gen y de epigenética.

- Gen: Secuencia de ADN que constituye la unidad funcional para la expresión de una proteína y la transmisión de los caracteres hereditarios.
- Epigenética: Estudio de los cambios que modifican la expresión de información genética sin cambiar la secuencia del ADN. Estos cambios pueden deberse al envejecimiento y la exposición a factores ambientales (alimentación, ejercicio, medicamentos, sustancias químicas...).

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos por definición correcta.

Pregunta 9. Las luces LED de neón contienen ese gas noble en su interior. El neón es el décimo elemento de la tabla periódica y tiene diez protones y diez electrones.

DATOS: $q_{\text{electrón}} = q_{\text{protón}} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$; $m_{\text{electrón}} = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_{\text{protón}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

- ¿Qué tipo de fuerzas se establecen entre los protones del átomo de neón? ¿Y entre los protones y los electrones? Razona tu respuesta.
- El neón es un gas incoloro, pero en presencia de un campo eléctrico muestra un brillo rojo anaranjado. Define el concepto de campo eléctrico creado por una carga puntual.
- Sabiendo que la fuerza de atracción entre el electrón y el protón de un átomo de hidrógeno es $F = 8,47 \cdot 10^{-8} \text{ N}$, calcula la distancia promedio que hay entre ellos.
- Obtén la fuerza de atracción gravitatoria entre el protón y el electrón del átomo de hidrógeno.

Bloque de saberes básicos:

Bloque E. Las fuerzas que nos mueven.

- Fuerzas fundamentales de la naturaleza: los procesos físicos más relevantes del entorno natural, como los fenómenos electromagnéticos, el movimiento de los planetas o los procesos nucleares.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

- ¿Qué tipo de fuerzas se establecen entre los protones del átomo de neón? ¿Y entre los protones y los electrones? Razona tu respuesta.

En el núcleo, los protones se repelen entre sí debido a la fuerza eléctrica, pero se mantienen enlazados por la fuerza nuclear fuerte que es siempre de atracción, de corto alcance y mucho más intensa que la fuerza eléctrica.

Entre protones y electrones, actúa la fuerza eléctrica, que es atractiva ya que los protones tienen carga positiva y los electrones negativa.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si reconocen la fuerza nuclear fuerte y la fuerza eléctrica o electromagnética.
- ✓ 0,25 puntos si identifican las fuerzas atractivas y repulsivas correctamente.

- El neón es un gas incoloro, pero en presencia de un campo eléctrico muestra un brillo rojo anaranjado. Define el concepto de campo eléctrico creado por una carga puntual.

Un campo eléctrico es la perturbación que genera una carga eléctrica en el espacio, de modo que cualquier otra carga eléctrica que se encuentre en sus inmediaciones nota sus efectos atractivos o

repulsivos según que la carga sea de signo contrario o del mismo signo, respectivamente, que la carga que crea el campo.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se identifica como perturbación o que otras cargas noten sus efectos.
- ✓ 0,25 puntos si indica que un campo eléctrico se genera por partículas que posean carga eléctrica.

- Sabiendo que la fuerza de atracción entre el electrón y el protón de un átomo de hidrógeno es $F = 8,47 \cdot 10^{-8} \text{ N}$, calcula la distancia promedio que hay entre ellos.

Según la Ley de Coulomb:

$$F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

Despejando la distancia:

$$d = \sqrt{\frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{F}}$$

Sustituyendo datos:

$$d = \sqrt{9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(1,602 \cdot 10^{-19} \text{C})^2}{8,47 \cdot 10^{-8} \text{N}}} = 5,22 \cdot 10^{-11} \text{ m} = 0,522 \text{ \AA}$$

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.
- ✓ 0,25 puntos si el cálculo es correcto, pero no se indican unidades

- Obtén la fuerza de atracción gravitatoria entre el protón y el electrón del átomo de hidrógeno.

La ley de atracción gravitatoria viene dada por la ley de Newton:

$$F_G = G \cdot \frac{m_p \cdot m_e}{d^2}$$

$$F_G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg} \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} \text{kg}}{(5,22 \cdot 10^{-11} \text{ m})^2} = 3,72 \cdot 10^{-47} \text{ N}$$

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.
- ✓ 0,25 puntos si el cálculo es correcto, pero no se indican unidades.

Pregunta 10. Un coche circula por una calle recta a 43,2 km/h. De repente, un niño atraviesa corriendo la calzada. El conductor tarda 0,6 s en reaccionar y pisar los frenos aplicando una aceleración constante.

- a) Explica qué tipos de movimiento realiza el coche.
 b) ¿Cuántos metros recorrerá antes de empezar a frenar?
 c) Tras pisar el freno, el coche recorre 12 m hasta detenerse, ¿cuál es la aceleración aplicada?
 d) Si el conductor se distrae mirando el móvil y tarda 0,5 s más en frenar, y después frena con la misma aceleración que en el apartado anterior ¿a qué distancia tendría que estar el niño para que no le atropelle?

Bloque de saberes básicos:

Bloque E. Las fuerzas que nos mueven.

- Leyes de la mecánica relacionadas con el movimiento: comportamiento de un objeto móvil y sus aplicaciones, por ejemplo, en seguridad vial o en el desarrollo tecnológico.

Calificación máxima otorgada: 0,5 puntos por cada apartado, máximo 2 puntos.

Resolución y calificación:

a) *Explica qué tipos de movimiento realiza el coche.*

Durante el tiempo de reacción, antes de pisar el freno, la velocidad es constante por lo que el movimiento es de tipo rectilíneo uniforme (MRU). Mientras está pisando el freno, la velocidad va disminuyendo con aceleración constante, siendo el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si se razona un tipo de movimiento.
- ✓ 0,25 puntos si se indican los dos tipos de movimiento, pero no se razona la respuesta.

b) *¿Cuántos metros recorrerá antes de empezar a frenar?*

Se aplica la fórmula:

$$e_1 = v_0 \cdot t_1$$

El tiempo de reacción son 0,6 s y la velocidad en el SI es de 12 m/s:

$$43,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 12 \text{ m/s}$$

Por lo que:

$$e_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,6 \text{ s} = 7,2 \text{ m}$$

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.
- ✓ 0,25 puntos si el cálculo es correcto, pero no se indican unidades.

c) *Tras pisar el freno, el coche recorre 12 m antes de detenerse, ¿cuál es la aceleración aplicada?*

La velocidad final es cero. Despejando la aceleración y sustituyendo datos:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot e_2 \rightarrow a = -\frac{v_0^2}{2e_2} = -\frac{(12 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 12 \text{ m}} = -6 \text{ m/s}^2$$

La aceleración sale negativa porque el movimiento es decelerado (va frenando).

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.
- ✓ 0,25 puntos si el cálculo es correcto, pero no se indican unidades.

d) *Si el conductor se distrae mirando el móvil y tarda 0,5 s más en frenar, y después frena con la misma aceleración que en el apartado anterior ¿a qué distancia tendría que estar el niño para que no le atropelle?*

La distancia que recorre con mru ahora será mayor:

$$e_1 = v_0 \cdot t = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot (0,5 + 0,6) \text{ s} = 13,2 \text{ m}$$

A esta distancia hay que sumar la que recorre con aceleración constante:

$$v^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot e_2 \rightarrow e_2 = \frac{-v_0^2}{(2 \cdot a)} = \frac{-12^2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{-2 \cdot 6 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 12 \text{ m}$$

En total:

$$e = e_1 + e_2 = 13,2 + 12 = 25,2 \text{ m}$$

El niño tendría que estar a más de 25,2 m.

Calificación: 0,5 puntos.

- ✓ 0,25 puntos si el planteamiento es adecuado, pero hay errores de cálculo.
- ✓ 0,25 puntos si el cálculo es correcto, pero no se indican unidades.