

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

**Química**  
**Nivel Superior**  
**Prueba 3**

Viernes 6 de noviembre de 2020 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 hora 15 minutos

**Instrucciones para los alumnos**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Química** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[45 puntos]**.

Sección A	Preguntas
Conteste todas las preguntas.	1 – 2

Sección B	Preguntas
Conteste todas las preguntas de una de las opciones.	
Opción A — Materiales	3 – 5
Opción B — Bioquímica	6 – 10
Opción C — Energía	11 – 14
Opción D — Química medicinal	15 – 19



### Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

1. Para determinar el contenido de aceite en diferentes tipos de patatas fritas (chips), una estudiante pesó 5,00 g de patatas fritas trituradas y las mezcló con 20,0 cm<sup>3</sup> de un disolvente no polar.

Supuso que todo el aceite de las patatas fritas se había disuelto en el disolvente.

Luego, la estudiante filtró la mezcla para eliminar cualquier sólido y calentó suavemente la solución con un calentador para evaporar el disolvente.

Midió la masa de aceite remanente para cada tipo de patata frita.

- (a) Sugiera por qué necesitó un disolvente no polar. [1]

.....  
.....

- (b) Indique una razón por la cual no calentó la solución vigorosamente. [1]

.....  
.....

- (c) Los disolventes no polares suelen ser tóxicos. Sugiera una modificación del experimento que permita recoger el disolvente evaporado. [1]

.....  
.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

- (d) Sugiera una fuente de error en el experimento, excluyendo aparatos defectuosos y error humano, que pudiera conducir a lo siguiente:

[2]

Masa experimental mayor que la masa real de aceite en las patatas fritas:

.....  
.....  
.....

Masa experimental menor que la masa real de aceite en las patatas fritas:

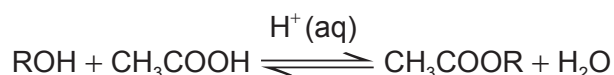
.....  
.....  
.....



40EP03

Véase al dorso

2. Se llevó a cabo una investigación para determinar el efecto de la longitud de la cadena del alcohol sobre la constante de equilibrio,  $K_c$ , para la reacción reversible:



Los reactivos, productos y catalizador forman una mezcla homogénea.

Se colocaron volúmenes fijos de cada alcohol, ácido etanoico y ácido sulfúrico catalizador en recipientes cónicos sellados.

En el equilibrio, los recipientes se colocaron en un baño de hielo, y se tomaron muestras de cada recipiente para titularlas con NaOH(aq) y determinar la concentración de ácido etanoico presente en la mezcla en equilibrio.

Se obtuvieron los siguientes resultados procesados.

ROH	Longitud de la cadena / número de carbonos	$K_c$ determinada experimentalmente	Valor de $K_c$ publicado
Metanol	1	$6,5 \pm 0,4$	5,3
Etanol	2	$5,1 \pm 0,3$	4,0
1-propanol	3	$5,0 \pm 0,3$	4,1
1-butanol	4	$5,6 \pm 0,5$	4,2
1-pentanol	5	$3,2 \pm 0,3$	No disponible

- (a) Identifique las variables independiente y dependiente en este experimento.

[1]

Variable independiente:

.....  
 .....

Variable dependiente:

.....  
 .....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 2: continuación)**

- (b) El baño de hielo se usa en el equilibrio para retardar las reacciones directa e inversa. Explique por qué la adición de una gran cantidad de agua también hubiera retardado **ambas** reacciones. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Sugiera por qué la titulación se debe realizar rápidamente a pesar de mantener baja la temperatura. [1]

.....

.....

.....

- (d) Se realizó un experimento adicional en el que solo se tituló con NaOH(aq) el ácido sulfúrico catalizador. Resuma por qué era necesario este experimento. [1]

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**Véase al dorso**

**(Pregunta 2: continuación)**

- (e) Calcule la incertidumbre porcentual y el error porcentual en el valor determinado experimentalmente para el  $K_c$  del metanol.

[2]

Incertidumbre porcentual:

.....

.....

.....

Error porcentual:

.....

.....

.....

- (f) Comente sobre las magnitudes de los errores aleatorios y sistemáticos en el experimento usando sus respuestas a (e).

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (g) Sugiera un riesgo de usar ácido sulfúrico como catalizador.

[1]

.....

.....

.....



### Sección B

Conteste **todas** las preguntas de **una** de las opciones. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

#### Opción A — Materiales

3. El plástico reforzado con fibra de carbono (CFRP) es un composite útil. El epoxi es un polímero termoestable que se usa como polímero de sellado cuando se fabrica un CFRP.

(a) Resuma las **dos** fases diferentes de este composite. [2]

.....  
.....  
.....  
.....

(b) (i) Los composites termoplásticos están reemplazando cada vez más a los termoestables. Sugiera **una** ventaja de los polímeros termoplásticos sobre los termoestables. [1]

.....  
.....

(ii) Explique cómo los termoplásticos, como policloruro de vinilo, PVC, se pueden hacer más flexibles por agregado de plastificantes ésteres ftálicos. [3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)





**(Continuación: opción A, pregunta 3)**

(iii) Explique por qué los ftalatos se reemplazan por otros plastificantes en la producción de plásticos. [2]

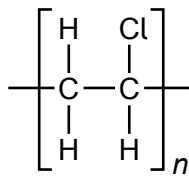
.....

.....

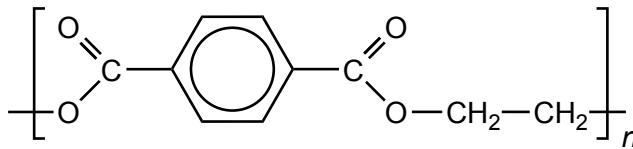
.....

.....

(c) Clasifique el PVC y el tereftalato de polietileno, PET, como polímeros de adición o condensación y deduzca las fórmulas estructurales de los monómeros. [3]



PVC



PET

Polímero	Clasificación	Estructura del(los) monómero(s)
PVC	.....	
PET	.....	

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



**(Opción A: continuación)**

4. El uso de nanotubos de carbono, CNT, ha sufrido un crecimiento significativo.

(a) Explique estas propiedades de los nanotubos de carbono.

[2]

Resistencia excelente:

.....

.....

Conductividad excelente:

.....

.....

(b) (i) Los CNT pueden actuar como superconductores de tipo 2. Resuma por qué los superconductores de tipo 2 son generalmente más útiles que los de tipo 1.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Explique el rol de los electrones en los materiales superconductores en términos de la teoría de Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS).

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



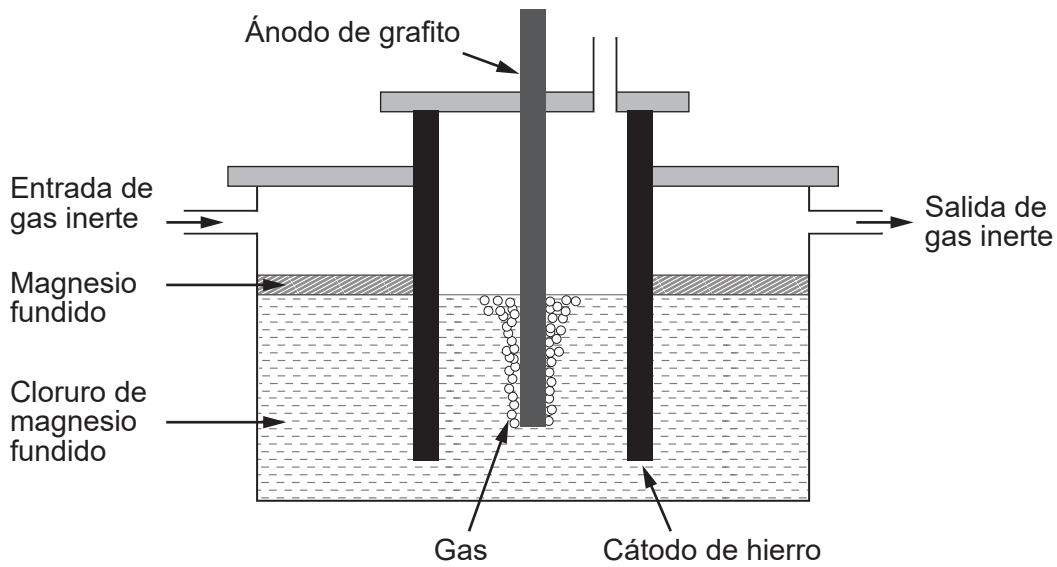
**(Continuación: opción A, pregunta 4)**

- (c) (i) La aleación de metales cambia sus propiedades. Sugiera **una** propiedad del magnesio que se podría mejorar realizando una aleación de magnesio-CNT. [1]

.....

.....

- (ii) El magnesio puro necesario para fabricar aleaciones se puede obtener por electrólisis de cloruro de magnesio fundido.



Calcule la masa teórica de magnesio obtenido si se usa una corriente de 3,00A durante 10,0 horas. Use carga  $(Q) = corriente (I) \times tiempo (t)$  y la sección 2 del cuadernillo de datos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción A, pregunta 4)**

(iii) Sugiera un gas que se podría hacer pasar continuamente sobre el magnesio fundido en la celda electrolítica.

[1]

.....  
.....

(d) Las zeolitas se pueden usar como catalizadores en la fabricación de CNT. Explique, haciendo referencia a su estructura, la elevada selectividad de las zeolitas.

[2]

.....  
.....  
.....  
.....

(e) Se han realizado experimentos para explorar el comportamiento de fase nemática de cristal líquido de los CNT. Justifique cómo las moléculas de CNT se pueden clasificar como **nemáticas**.

[1]

.....  
.....  
.....  
.....

**(La opción A continúa en la página 13)**



40EP11

**Véase al dorso**

**No** escriba en esta página.

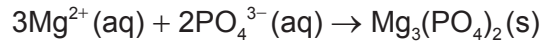
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



**(Opción A: continuación)**

5. La precipitación es un método usado para tratar aguas residuales.

- (a) Los fosfatos,  $\text{PO}_4^{3-}$ , en aguas residuales se pueden eliminar por precipitación con iones magnesio. El  $K_{ps}$  del fosfato de magnesio es  $1,04 \times 10^{-24}$ .



Calcule la solubilidad máxima de los iones fosfato en una solución que contiene  $0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$  de iones magnesio.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Los iones metálicos cinc, cadmio, níquel y plomo se pueden eliminar por precipitación. Explique por qué el pH de las aguas residuales se ajusta a 9-10 para eliminar esos iones, haciendo referencia a la sección 32 del cuadernillo de datos.

[2]

.....

.....

.....

.....

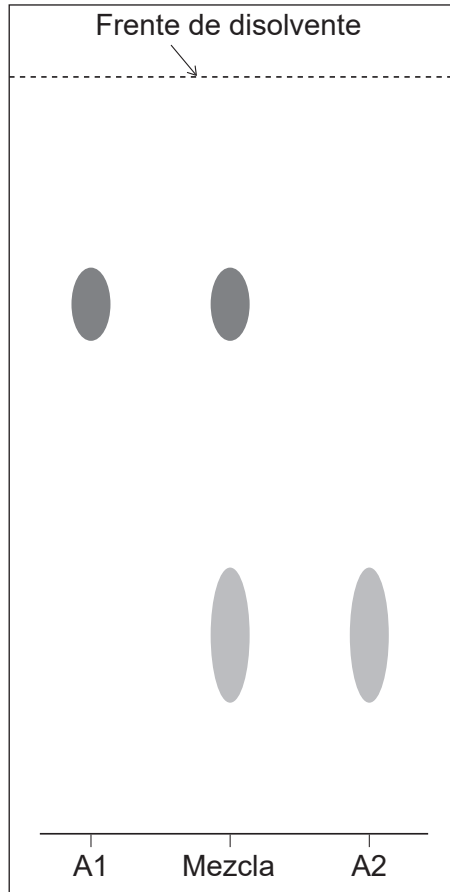
**Fin de la opción A**



**Opción B — Bioquímica**

6. Las proteínas son polímeros de aminoácidos.

- (a) (i) Un cromatograma en papel de dos aminoácidos, A1 y A2, se obtiene usando un disolvente no polar.



Determine el valor del  $R_f$  para A1.

[1]

.....

.....

.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción B, pregunta 6)**

- (ii) La mezcla está formada por glicina, Gly, e isoleucina, Ile. Sus estructuras se encuentran en la sección 33 del cuadernillo de datos.

Deduzca la identidad de A1, haciendo referencia a las afinidades relativas y a  $R_T$ . [2]

.....

.....

.....

.....

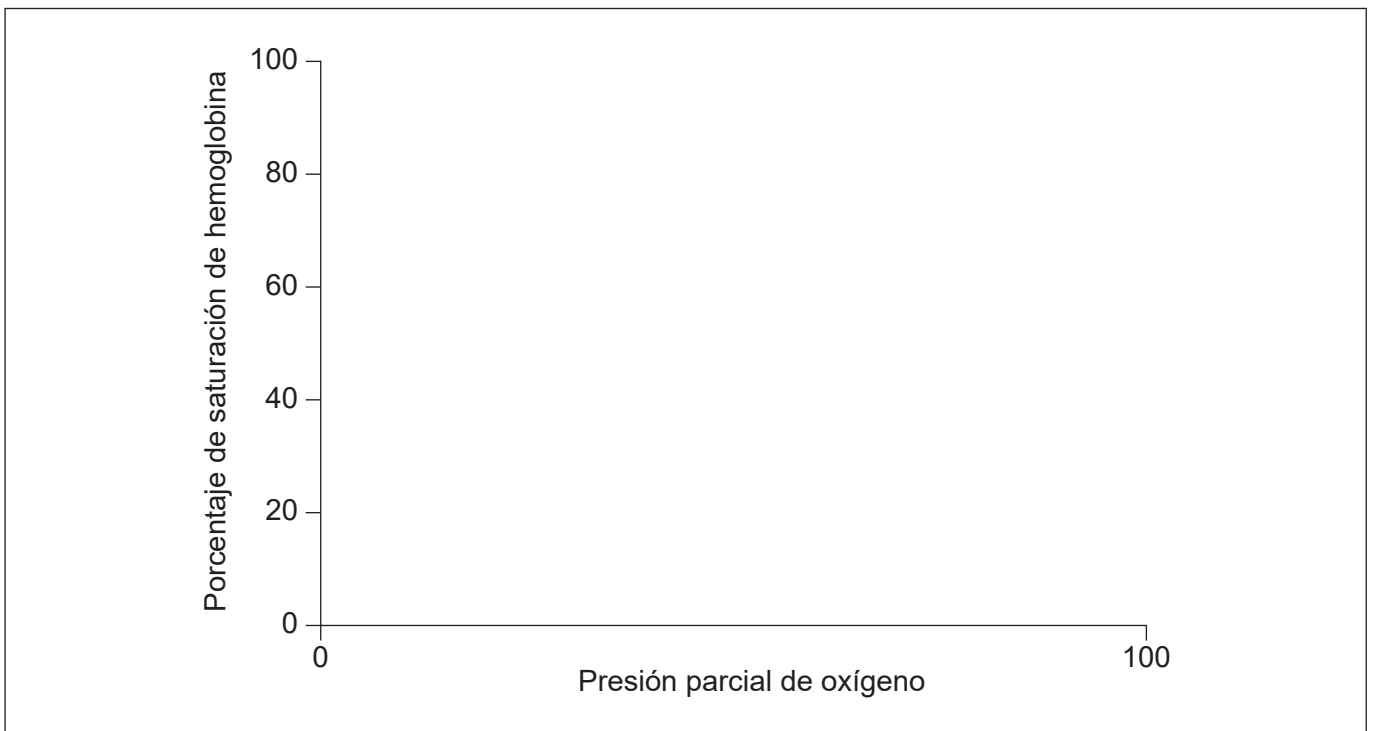
- (b) La glicina es uno de los aminoácidos en la estructura primaria de la hemoglobina.

Indique el tipo de enlace responsable de la hélice  $\alpha$  de la estructura secundaria. [1]

.....

.....

- (c) (i) Dibuje aproximadamente y rotule **dos** curvas de disociación del oxígeno, una para la hemoglobina de un adulto y otra para la hemoglobina fetal. [2]



**(La opción B continúa en la página siguiente)**



40EP15

**Véase al dorso**



**(Continuación: opción B, pregunta 6)**

- (ii) Explique por qué la afinidad por el oxígeno de la hemoglobina fetal difiere de la hemoglobina del adulto.

[2]

.....

.....

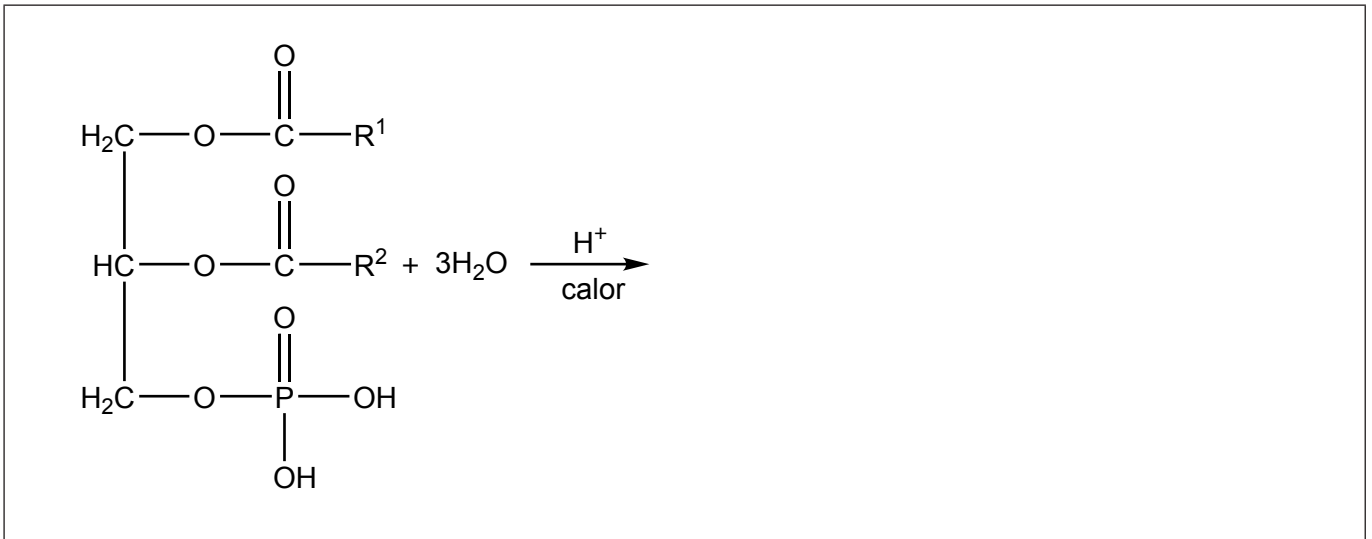
.....

.....

7. Los fosfolípidos son un componente principal de las membranas celulares.

- (a) Deduzca los productos de la hidrólisis de un fosfolípido no sustituido, donde R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> representan largas cadenas alquílicas.

[2]

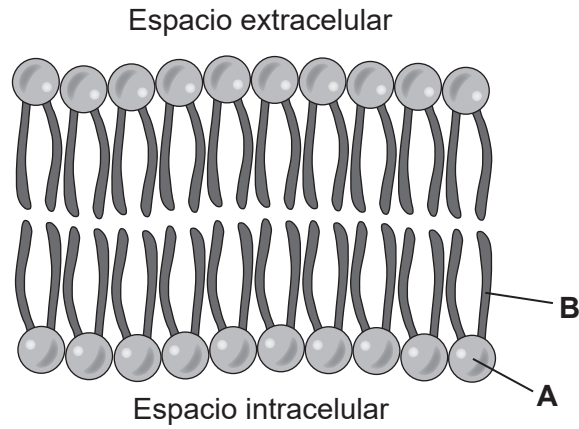


**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción B, pregunta 7)**

- (b) (i) La siguiente es una representación de una membrana celular de doble capa de fosfolípidos:



Identifique los componentes de los fosfolípidos rotulados como **A** y **B**.

[1]

**A:**  
.....

**B:**  
.....

- (ii) Indique las fuerzas intermoleculares más significativas en los fosfolípidos de b(i).

[2]

Fuerzas que se producen entre los componentes rotulados como **A**:  
.....  
.....

Fuerzas que se producen entre los componentes rotulados como **B**:  
.....  
.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción B, pregunta 7)**

- (c) Los fosfolípidos ayudan a mantener ambientes celulares mientras que los ácidos grasos tienen funciones importantes en el almacenamiento de energía y el aislamiento eléctrico. Discuta las propiedades estructurales de las grasas saturadas necesarias para esas funciones. [2]

<p>Almacenamiento de energía:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Aislamiento eléctrico:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

**8. Las diversas funciones de las moléculas biológicas dependen de su estructura y forma.**

- (a) Clasifique las vitaminas A, C y D como principalmente solubles en grasas o solubles en agua, usando la sección 35 del cuadernillo de datos. [1]

Vitamina	Soluble en
A	.....
C	.....
D	.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



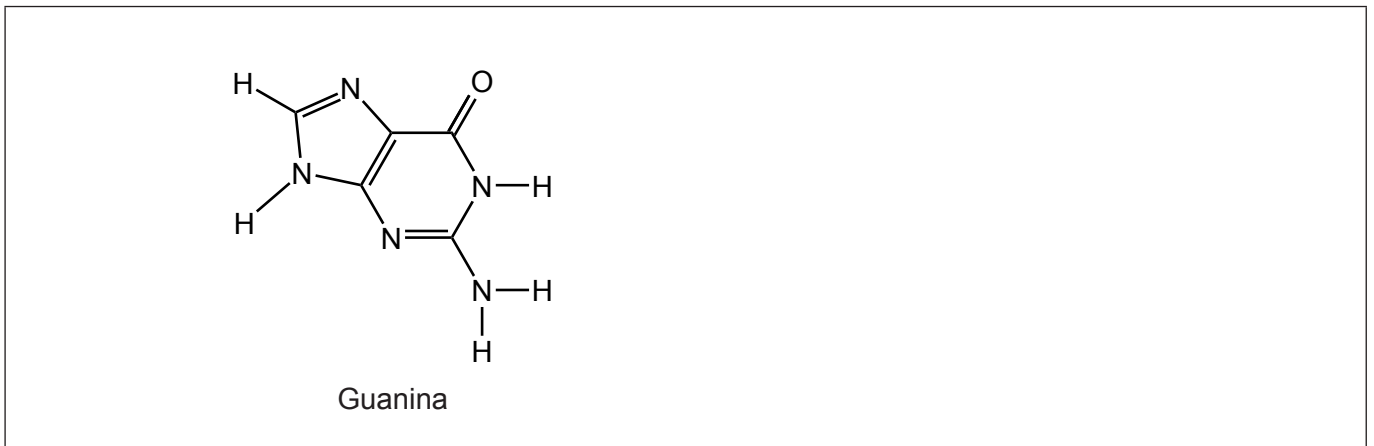
**(Continuación: opción B, pregunta 8)**

- (b) (i) Deduzca la estructura de cadena lineal de la desoxirribosa a partir de su estructura de anillo dibujada en la sección 34 del cuadernillo de datos.

[1]

- (ii) Dibuje la base nitrogenada que se aparea con la guanina en el ADN, mostrando los enlaces de hidrógeno entre las bases. Use la sección 34 del cuadernillo de datos.

[2]



- (c) El retinal es la molécula clave implicada en la visión. Explique los roles del *cis*- y *trans*-retinal en la visión y cómo se forman los isómeros en el ciclo visual.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción B continúa en la página 21)**



**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



**(Opción B: continuación)**

9. El factor de bioamplificación, FBA, se puede definir como la concentración de un agente químico, X, en un predador, con respecto a la concentración hallada en su presa.

$$FBA = \frac{[X]_{\text{predador}}}{[X]_{\text{presa}}}, \text{ donde } [X] = (\mu\text{g X por kg de peso corporal})$$

- (a) Calcule el FBA si un tiburón de 120 kg consume 1000 caballas en **un** año. Cada caballa pesa un promedio de 1 kg. La  $[X]_{\text{caballa}} = 0,3 \mu\text{g X por kg de peso corporal}$ . Suponga que el agente químico X permanece en el cuerpo del tiburón durante **dos** años. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Sugiera, dando una razón, qué xenobióticos tendrán mayor FBA, los solubles en grasa o los solubles en agua. [1]

.....

.....

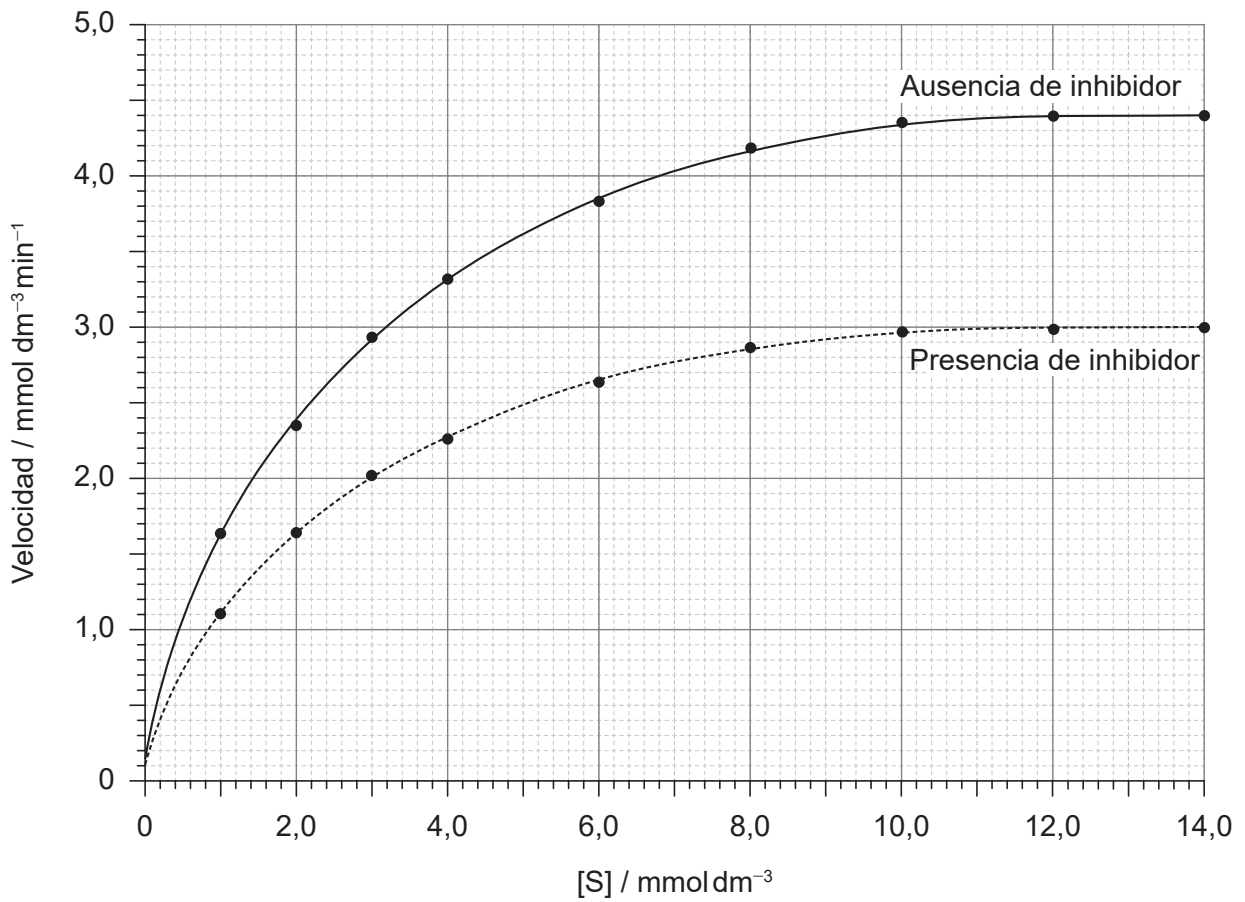
.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Opción B: continuación)**

10. Las cinéticas de una reacción catalizada por enzimas se estudian en ausencia y presencia de un inhibidor. La gráfica representa la velocidad inicial en función de la concentración de sustrato.



(a) Identifique el tipo de inhibición que muestra la gráfica.

[1]

.....

.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción B, pregunta 10)**

(b) (i) Determine el valor de  $V_{max}$  y  $K_m$  en ausencia y presencia del inhibidor. [3]

	$V_{max}$	$K_m$
Ausencia del inhibidor	..... .....	..... .....
Presencia del inhibidor	..... .....	..... .....

(ii) Resuma la importancia del valor de la constante de Michaelis,  $K_m$ . [1]

.....  
.....  
.....

**Fin de la opción B**



40EP23

**Véase al dorso**



**Opción C — Energía**

11. La gasolina (nafta), el biodiesel y el etanol son combustibles.

	<b>Gasolina (nafta)</b>	<b>Biodiesel</b>	<b>Etanol</b>
Estructura química	Principalmente hidrocarburos de longitud de cadena $C_4-C_{12}$	Metil ésteres de ácidos grasos de longitud de cadena $C_{12}-C_{22}$	$CH_3CH_2OH$
Densidad de energía / $\text{kJ dm}^{-3}$	31 800	33 400	21 200

(a) Calcule la energía liberada, en kJ, a partir de la combustión completa de  $5,00 \text{ dm}^3$  de etanol. [1]

.....  
.....

(b) Indique una clase de compuestos orgánicos que se encuentran en la gasolina. [1]

.....

(c) Resuma las ventajas y desventajas de usar biodiesel en lugar de gasolina como combustible en un automóvil. Excluya cualquier discusión sobre el coste. [4]

Ventajas:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Desventajas:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



**(Continuación: opción C, pregunta 11)**

- (d) Con frecuencia se usa una mezcla de gasolina y etanol como combustible. Sugiera una ventaja de tal mezcla sobre el uso de gasolina pura. Excluya cualquier discusión sobre el coste. [1]

.....

.....

.....

- (e) (i) Cuando arden, los tres combustibles liberan dióxido de carbono, un gas que causa efecto invernadero, así como también partículas. Contraste cómo interactúan el dióxido de carbono y las partículas con la luz solar. [1]

.....

.....

- (ii) El metano es otro gas que causa efecto invernadero. Contraste las razones por las que el metano y el dióxido de carbono se consideran importantes gases que causan efecto invernadero. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) Sugiera un número de onda absorbido por el gas metano. [1]

.....

.....

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción C, pregunta 11)**

- (iv) Determine la velocidad relativa de efusión del metano ( $M_r = 16,05$ ) con respecto al dióxido de carbono ( $M_r = 44,01$ ), bajo las mismas condiciones de temperatura y presión. Use la sección 1 del cuadernillo de datos. [1]

.....

.....

.....

- 12.** El 1,57% de la masa de una roca que pesa 46,5 kg es óxido de uranio(IV),  $UO_2$ . El 99,28% de los átomos de uranio de la roca son uranio-238,  $^{238}U$ .

- (a) Muestre que la masa del isótopo  $^{238}U$  en la roca es 0,639 kg. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) El período de semirreacción del  $^{238}U$  es  $4,46 \times 10^9$  años. Calcule la masa de  $^{238}U$  remanente después de que 0,639 kg se hayan desintegrado durante  $2,23 \times 10^{10}$  años. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Resuma un riesgo para la salud que produce la exposición a la desintegración radiactiva. [1]

.....

.....

.....

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción C, pregunta 12)**

- (d) Deduzca la ecuación nuclear para la desintegración del uranio-238 en torio-234. [1]

.....  
.....

- (e) La energía de enlace por nucleón del torio-234 es mayor que la del uranio-238. Resuma qué significa la energía de enlace de un núcleo. [1]

.....  
.....

- (f) Determine la energía de enlace nuclear, en J, del  $^{238}\text{U}$  usando las secciones 2 y 4 del cuadernillo de datos.

La masa del núcleo de  $^{238}\text{U}$  es 238,050786 uma. [3]

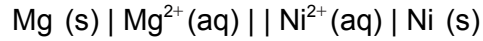
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



**(Opción C: continuación)**

13. Se construye una pila voltaica con semipilas de níquel y magnesio.



(a) Escriba la ecuación ajustada para la reacción en esta pila voltaica. [1]

.....  
.....

(b) Calcule el potencial de la pila para  $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$   $0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$  y  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$   $0,800 \text{ mol dm}^{-3}$  a 298 K. Use las secciones 1, 2 y 24 del cuadernillo de datos. [3]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(c) Prediga, dando una razón, cómo afecta un aumento de temperatura al potencial de esta pila. [1]

.....  
.....  
.....

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



**(Opción C: continuación)**

**14.** El dopado del silicio aumenta la conductividad de los semiconductores.

(a) Describa el dopado de semiconductores tipo p y tipo n.

[2]

Tipo p:

.....

.....

Tipo n:

.....

.....

(b) Explique cómo el dopado mejora la conductividad del silicio.

[1]

.....

.....

.....

**Fin de la opción C**

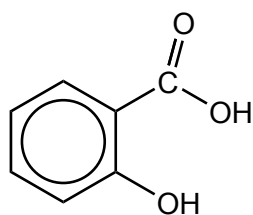


40EP29

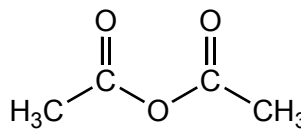
**Véase al dorso**

**Opción D — Química medicinal**

15. La aspirina se obtiene haciendo reaccionar ácido salicílico con anhídrido etanoico. La estructura de la aspirina se da en la sección 37 del cuadernillo de datos.



Ácido salicílico



Anhídrido etanoico

- (a) Deduzca la fórmula estructural del subproducto de esta reacción. [1]

- (b) Los cristales de aspirina se lavan con agua después de una recristalización para eliminar impurezas. Sugiera por qué se usa agua **fría**. [1]

.....

.....

- (c) La solubilidad de la aspirina se aumenta convirtiéndola en una forma iónica. Dibuje la estructura de la forma iónica de la aspirina. [1]

**(La opción D continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción D, pregunta 15)**

- (d) Comente sobre el riesgo de sobredosis cuando se ingiere aspirina como analgésico, haciendo referencia a los siguientes valores para una persona que pesa 70 kg:

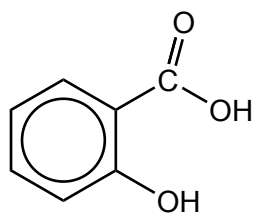
Dosis terapéutica mínima = 0,5g

Dosis mínima letal estimada = 15g

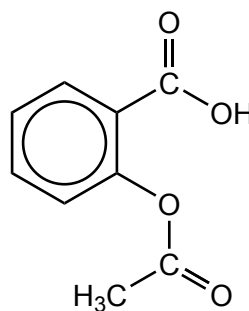
[1]

.....  
.....  
.....

- (e) Explique cómo se usa la espectroscopía IR para diferenciar aspirina de ácido salicílico. [2]



Ácido salicílico



Aspirina

.....  
.....  
.....  
.....

**(La opción D continúa en la página siguiente)**



40EP31

**Véase al dorso**



**(Opción D: continuación)**

16. Considere los siguientes antiácidos:

	<b>Antiácido X</b>	<b>Antiácido Y</b>
Sustancia activa	Hidróxido de magnesio ( $M_r = 58,32$ )	Carbonato de calcio ( $M_r = 100,09$ )
Masa de sustancia activa por tableta / g	0,200	0,220

Muestre que el antiácido **X** es más efectivo, por tableta, que el antiácido **Y**.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17. El tecnecio-99m es el isótopo más habitual para el diagnóstico en medicina.

(a) Indique el tipo de radiación que emite el tecnecio-99m.

[1]

.....

(b) Discuta las propiedades que hacen que un radioisótopo sea adecuado para el diagnóstico.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



**(Continuación: opción D, pregunta 17)**

- (c) Describa la eliminación adecuada de los residuos radiactivos de bajo nivel de los hospitales.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) El período de semirreacción del tecnecio-99m es de 6,03 horas. Calcule la cantidad de  $1,00 \times 10^{-11}$  mol de tecnecio-99m remanente después de 48,0 horas.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción D continúa en la página siguiente)**

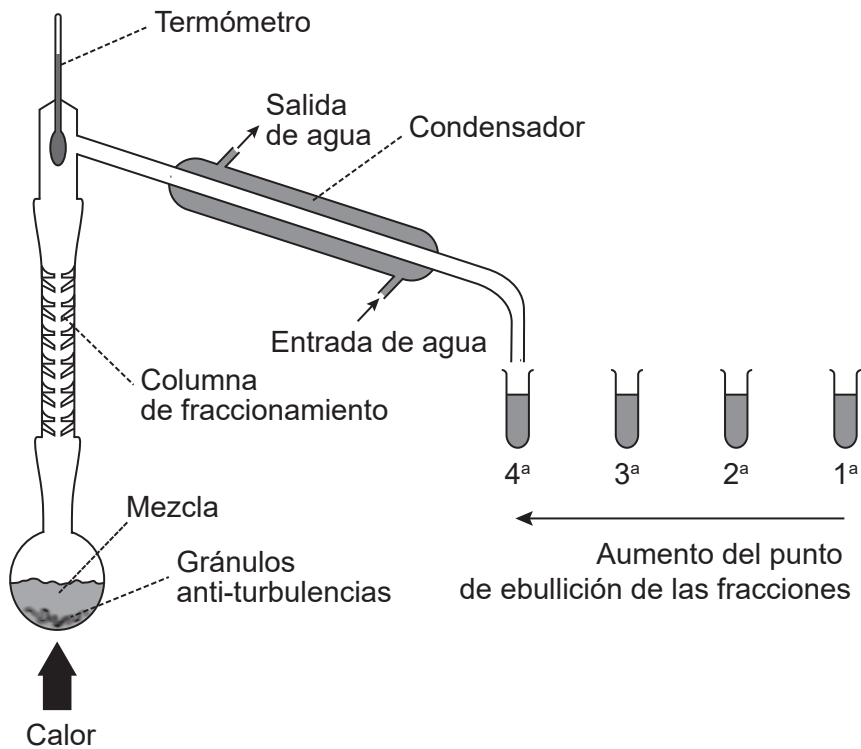


40EP33

**Véase al dorso**

**(Opción D: continuación)**

18. Una mezcla de 0,100 mol de etanal, 0,100 mol de etanol y 0,200 mol de ácido etanoico se somete a destilación fraccionada.



(a) (i) Calcule la fracción molar del etanal en la mezcla. [1]

.....

.....

.....

(ii) La presión de vapor del etanal puro a 20°C es 101 kPa.

Calcule la presión de vapor del etanal por encima de la mezcla líquida a 20°C. [1]

.....

.....

.....

**(La opción D continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción D, pregunta 18)**

(b) Describa cómo se separa esta mezcla por destilación fraccionada.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

**19.** Considere las estructuras de las moléculas medicinales de la sección 37 del cuadernillo de datos.

(a) Explique cómo actúa el zanamivir como agente preventivo contra los virus de la gripe.

[2]

.....

.....

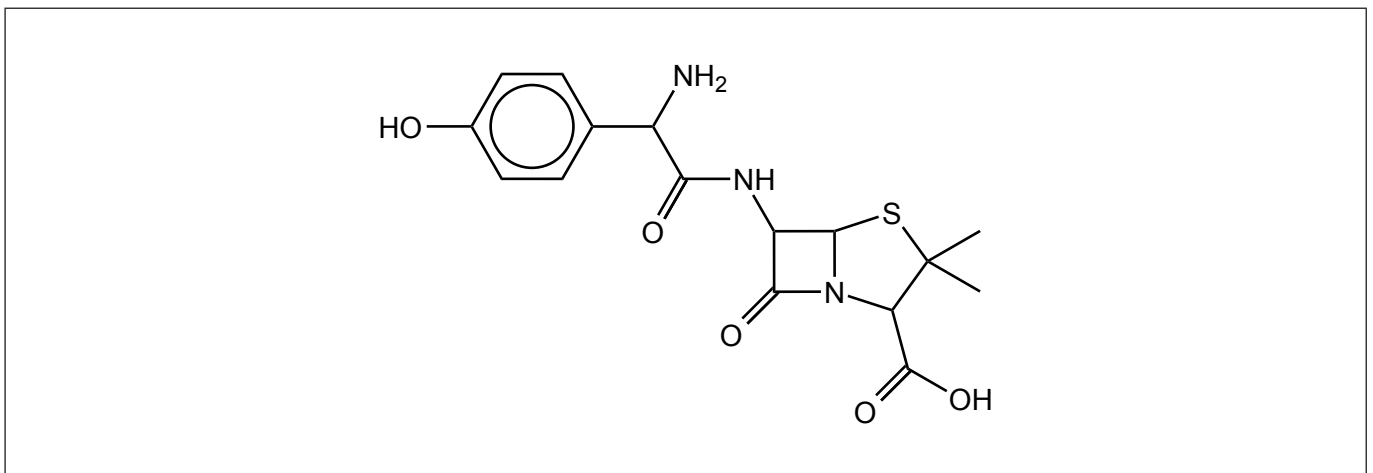
.....

.....

.....

(b) (i) Rodee con un círculo la cadena lateral de la penicilina en la estructura de abajo.

[1]



**(La opción D continúa en la página siguiente)**



(Continuación: opción D, pregunta 19)

- (ii) Explique, haciendo referencia a la acción de la penicilina, por qué es necesario producir nuevas penicilinas con diferentes cadenas laterales. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) (i) Indique y explique la solubilidad relativa de la codeína en agua en comparación con la morfina y la diamorfina. [2]

.....

.....

.....

.....

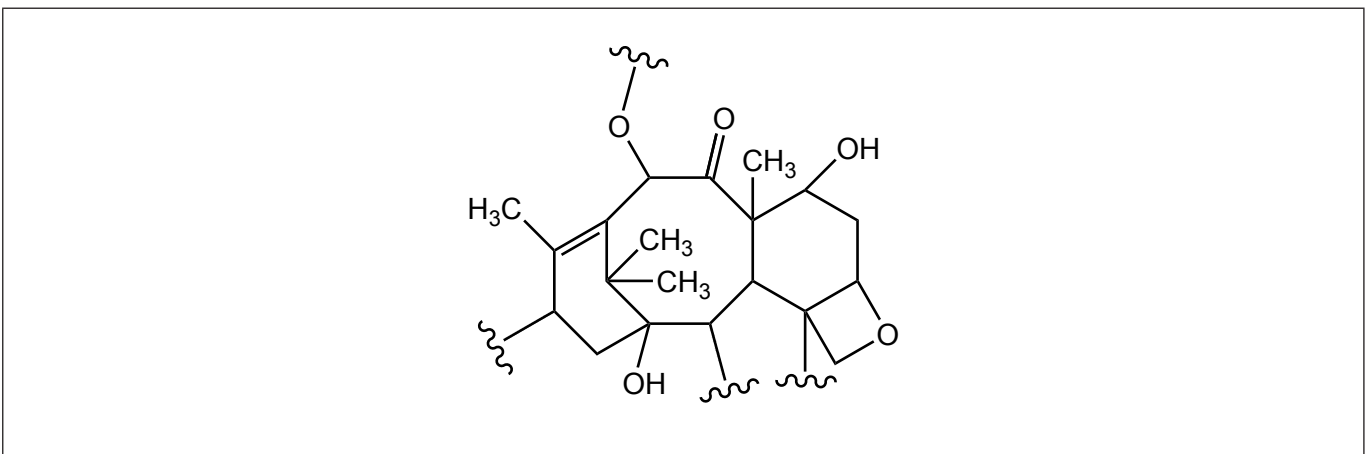
.....

- (ii) Indique la fuente natural a partir de la que se obtienen la codeína, la morfina y la diamorfina. [1]

.....

.....

- (d) Rodee con círculos **dos** átomos de carbono quirales en la sección de la estructura del Taxol de abajo. [1]



**Fuentes:**

2. © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.
- 4.(c)(ii) © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.
- 6.(a)(i) © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.
- 7.(b)(i) © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.
9. Franklin, J., 2015. *How reliable are field-derived biomagnification factors and trophic magnification factors as indicators of bioaccumulation potential? Conclusions from a case study on per- and polyfluoroalkyl substances.* <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ieam.1642>.
11. El Departamento de Energía de los Estados Unidos (U.S. Department of Energy). <https://afdc.energy.gov/>.



40EP37

**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



40EP38

**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



40EP39



**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



40EP40