

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 <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-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 <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-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: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

**Química**  
**Nivel superior**  
**Prueba 3**

Jueves 23 de mayo de 2019 (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 – 8
Opción B— Bioquímica	9 – 13
Opción C— Energía	14 – 20
Opción D— Química medicinal	21 – 27



## Sección A

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

1. Esta pregunta se refiere a un tazón hecho de una aleación de plomo.



Se analizó la velocidad de disolución del plomo en bebidas comunes a varios pH.

### Disolución de plomo en bebidas a diferentes tiempos y temperaturas

Experimento	Bebida	pH	Tiempo / min	Temp. / °C	Concentración de plomo / $\text{mg dm}^{-3}$
1	Cola	2,5	5	16	6
2	Cola	2,5	30	16	14
3	Cola	2,5	60	16	23
4	Cola	2,5	5	18	11
5	Limonada	2,9	5	18	14
6	Zumo de naranja	3,7	5	18	18
7	Cerveza	4,2	5	18	2,3
8	Agua del grifo	5,9	5	18	15

[Fuente: publicado por primera vez en *Chemistry in Australia*, chemaust.raci.org.au]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 1: continuación)**

- (a) Identifique el experimento con mayor velocidad de disolución de plomo. [1]

.....

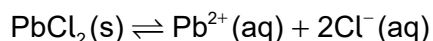
- (b) (i) Sugiera por qué la relación entre tiempo y concentración de plomo en la cola a 16 °C no es lineal. [1]

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

- (ii) Examine, dando una razón, si la velocidad de disolución de plomo aumenta con la acidez a 18 °C. [1]

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

- (c) (i) El cloruro de plomo (II),  $PbCl_2$ , tiene muy baja solubilidad en agua.



Explique por qué la presencia de iones cloruro en las bebidas afecta las concentraciones de plomo. [2]

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

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



**(Pregunta 1: continuación)**

- (ii) Una ingesta media diaria mayor que  $5,0 \times 10^{-6}$  g por kg de masa corporal, trae como consecuencia un aumento de los niveles de plomo en el organismo.

Calcule el volumen, en  $\text{dm}^3$ , de agua del grifo del experimento 8 que excedería esta ingesta diaria para un hombre de 80,0 kg.

[2]

.....

.....

.....

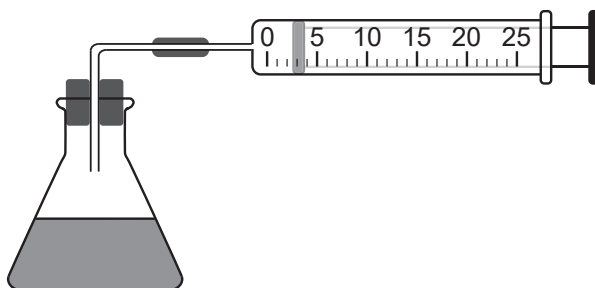
.....

.....

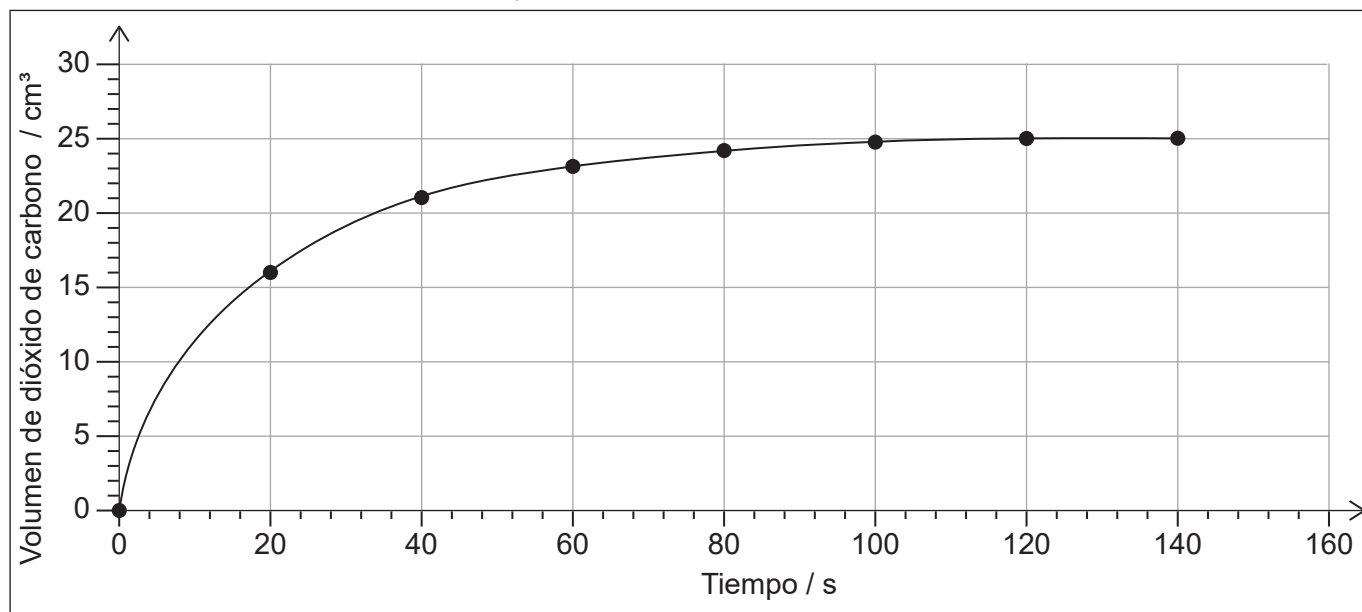
2. El bromo y el ácido metanoico reaccionan en solución acuosa.



Se monitorizó la reacción midiendo el volumen de dióxido de carbono producido con el transcurso del tiempo.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2019]



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2019]

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



**(Pregunta 2: continuación)**

- (a) Determine a partir de la gráfica la velocidad de reacción a los 20 s, en  $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$ .  
Muestre su trabajo. [3]

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

- (b) Resuma, con una razón, otra propiedad que se podría haber utilizado para monitorizar la velocidad de esta reacción. [2]

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

- (c) (i) Describa **un** error sistemático asociado con el uso de una jeringa de gases, y cómo el error afecta la velocidad calculada. [2]

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

- (ii) Identifique **un** error asociado con el uso de un cronómetro preciso. [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. Describa las características de la fase nemática de un cristal líquido. [2]

Forma de las moléculas:  
.....

Distribución:  
.....  
.....

4. Los metales se extraen de sus minerales por medio de varios métodos, que incluyen electrólisis y reducción con carbono.
- (a) Determine la masa de aluminio, en g, que se podría extraer de una solución apropiada por medio de una carga de 48 250 C. Use las secciones 2 y 6 del cuadernillo de datos. [3]

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

(La opción A continúa en la siguiente página)



**(Opción A, Pregunta 4 continuación)**

- (b) Una vez extraído, se puede evaluar la pureza del metal por medio de ICP-MS. Sugiera **dos** ventajas de usar tecnología de plasma en lugar de espectrometría de masas estándar. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique la acción de los metales como catalizadores heterogéneos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Resuma cómo las aleaciones conducen la electricidad y por qué con frecuencia son más duras que los metales puros. [2]

Conducen la electricidad:

.....

.....

.....

Son más duras que los metales puros:

.....

.....

.....

- (e) Para añadir resistencia a la tensión en los metales, se añaden nanotubos de carbono. Escriba una ecuación para la formación de nanotubos de carbono a partir de monóxido de carbono. [1]

.....

.....

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





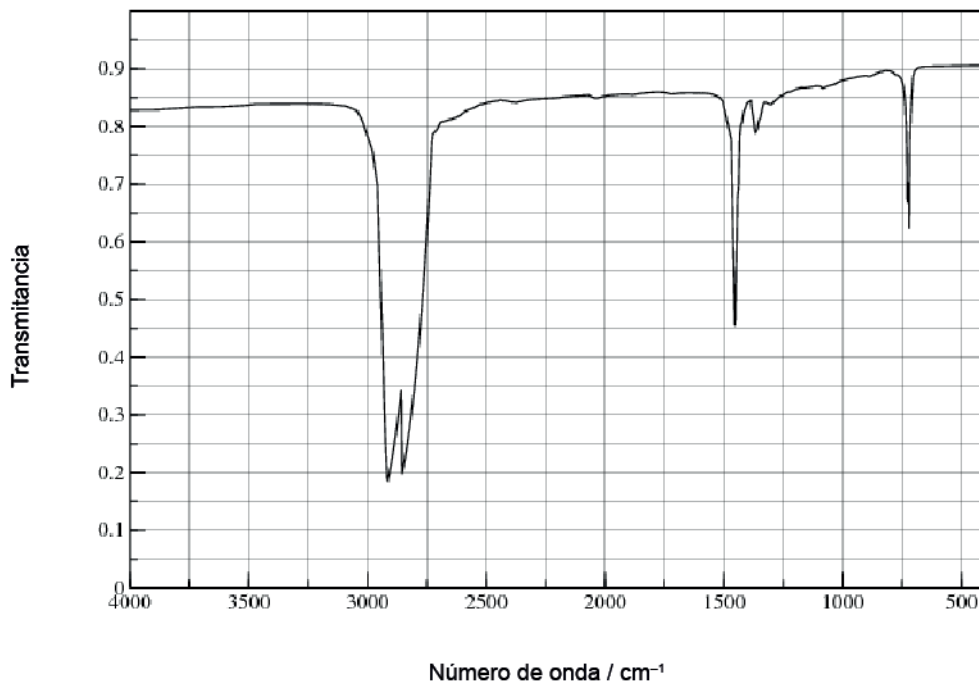
**(Opción A continuación)**

5. Los polímeros tienen una amplia variedad de usos, pero su eliminación puede ser problemática.

- (a) Dibuje una sección del policloroetano isotáctico (policloruro de vinilo, PVC) que muestre todos los átomos y todos los enlaces de **cuatro** unidades de monómero. [2]

(b) Se da el espectro infrarrojo (IR) del polieteno.

Espectro infrarrojo (IR)



[Fuente: utilizado con la amable autorización de Dr Aubrey Jaffer]

Sugiera cómo se diferenciaría el espectro IR del policloroetano. Use la sección 26 del cuadernillo de datos. [1]

.....

.....

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



**(Opción A, Pregunta 5 continuación)**

(c) Explique cómo los plastificantes afectan las propiedades de los plásticos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(d) Sugiera por qué la adición de plastificantes es controvertida. [1]

.....

.....

.....

(e) Resuma, dando una razón, cómo se comparan la polimerización por adición y por condensación con respecto a la química ecológica. [1]

.....

.....

.....

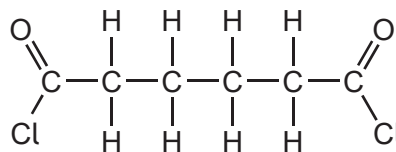
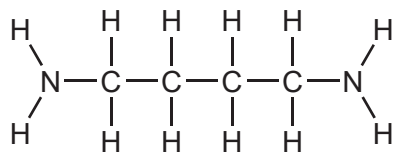
.....

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

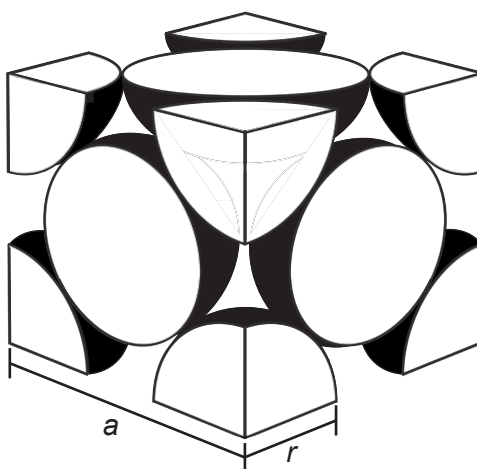


**(Opción A, Pregunta 5 continuación)**

- (f) Dibuje la fórmula estructural completa del grupo funcional orgánico que se forma durante la polimerización de los dos reactivos de abajo. [1]



6. Los átomos de calcio presentan una disposición cúbica centrada en las caras (empaquetamiento cúbico compacto).



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2019]

$a$  = dimensión de la celda unitaria,  $r$  = radio metálico

- (a) Indique el número de átomos en la celda unitaria. [1]

.....

.....



**(Opción A, Pregunta 6 continuación)**

(b) Determine la densidad del calcio, en  $\text{g cm}^{-3}$ , usando la sección 2 del cuadernillo de datos.

$A_r = 40,08$ ; radio metálico ( $r$ ) =  $1,97 \times 10^{-10} \text{ m}$  [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. La superconductividad tiene muchas aplicaciones.

(a) Indique qué se entiende por superconductor. [1]

.....

.....

(b) Resuma la diferencia de comportamiento de los superconductores del tipo 1 y del tipo 2 cuando se disminuye la temperatura. [1]

.....

.....

.....

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



**(Opción A continuación)**

8. Los metales pesados son tóxicos aún a concentraciones muy bajas.

(a) Resuma por qué los metales pesados son tóxicos.

[1]

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

(b) Determine la concentración máxima de iones plomo(II) a 298 K en una solución en la cual la concentración de iones carbonato se mantiene a  $1,10 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ . Use la sección 32 del cuadernillo de datos.

[2]

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

(c) Indique un método, distinto de la precipitación, para eliminar iones de metales pesados de una solución.

[1]

.....  
.....

**Fin de la opción A**



**Opción B — Bioquímica**

9. Las proteínas tienen funciones estructurales o enzimáticas.

- (a) (i) Algunas proteínas forman una  $\alpha$ -hélice. Indique el nombre de otra estructura secundaria de las proteínas. [1]

.....

- (ii) Compare y contraste los enlaces responsables de las dos estructuras secundarias. [2]

Una semejanza:

.....

.....

Una diferencia:

.....

.....

.....

- (b) Explique por qué un aumento de la temperatura reduce la velocidad de una reacción catalizada por una enzima. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Indique y explique cómo afecta un inhibidor competitivo la velocidad máxima,  $V_{\text{máxima}}$ , de una reacción catalizada por una enzima. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la siguiente página)



36EP13

Véase al dorso

**(Opción B, Pregunta 9 continuación)**

(d) Los vertidos de petróleo constituyen un problema ambiental importante.

(i) Sugiera **dos** razones por las que el petróleo se descompone más rápidamente en la superficie del océano que a mayor profundidad. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Los vertidos de petróleo se pueden tratar con una mezcla de enzimas para acelerar su descomposición.

Resume **un** factor a considerar cuando se evalúa en qué medida una mezcla de enzimas es ecológica. [1]

.....

.....

.....

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



**(Opción B continuación)**

**10.** Los aminoácidos contienen grupos funcionales ácidos y básicos.

(a) Una solución acuosa de glutamina contiene  $0,600 \text{ mol dm}^{-3}$  del zwitterión y  $0,300 \text{ mol dm}^{-3}$  de la forma aniónica.

$$pK_{a1} = 2,2 \text{ and } pK_{a2} = 9,1$$

(i) Resuma qué valor de  $pK_a$  se debe usar para calcular el pH de la solución. Indique su razonamiento. [1]

.....

.....

.....

.....

(ii) Calcule el pH de la solución de glutamina usando la sección 1 del cuadernillo de datos. [1]

.....

.....

.....

.....

(b) Describa qué se entiende por código genético y cómo se relaciona con la síntesis de las proteínas. [2]

.....

.....

.....

.....

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

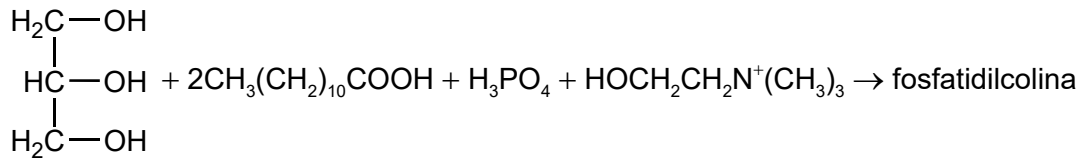




**(Opción B continuación)**

11. La fosfatidilcolina es un ejemplo de fosfolípido que se encuentra en la lecitina.

(a) La fosfatidilcolina se puede formar a partir de 1,2,3-propanotriol, dos moléculas de ácido láurico, ácido fosfórico y el catión colina.



(i) Deduzca la fórmula estructural de la fosfatidilcolina. [2]

$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}- \\   \\ \text{HC}- \\   \\ \text{H}_2\text{C}- \end{array}$
---

(ii) Identifique el tipo de reacción en (a). [1]

.....
-------

(b) La lecitina es el principal componente de las membranas celulares. Describa la estructura de una membrana celular. [2]

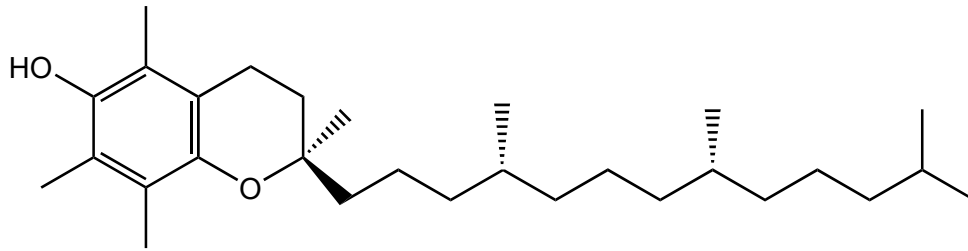
..... ..... ..... ..... .....
---

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



**(Opción B, Pregunta 11 continuación)**

(c) La lecitina ayuda a que el organismo absorba la vitamina E.



Forma  $\alpha$ -tocoferólica de la vitamina E.

Sugiera por qué la vitamina E es soluble en grasas.

[1]

.....

.....

.....

(d) Los fosfolípidos se encuentran también en las estructuras de las lipoproteínas.

Describe **un** efecto de los niveles elevados de lipoproteínas de baja densidad (LDL) sobre la salud.

[1]

.....

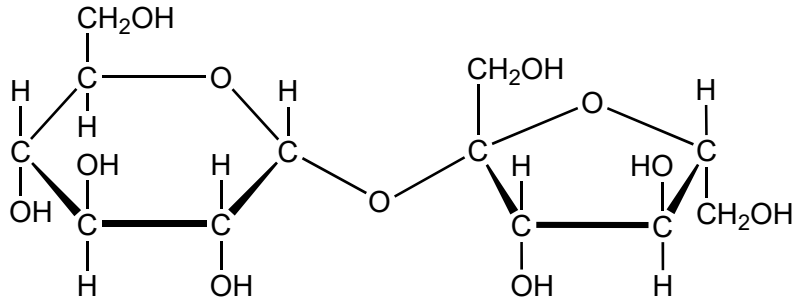
.....

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



**(Opción B continuación)**

12. La sacarosa es un disacárido.



(a) Indique el nombre del grupo funcional que forma parte de la estructura de anillo de cada unidad de monosacárido. [1]

.....

(b) Clasifique, dando su razón, el anillo de hexosa (de seis miembros) de la sacarosa como isómero  $\alpha$  o  $\beta$ . [1]

.....  
.....

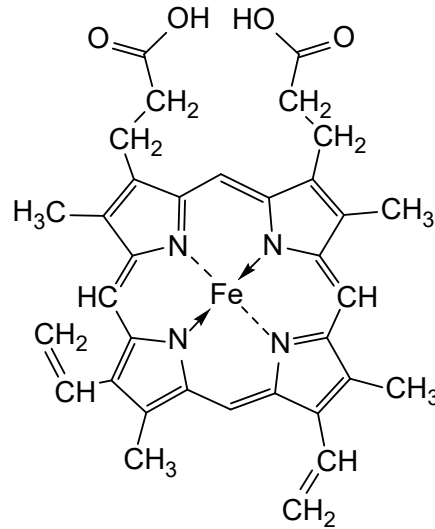
(c) Dibuje aproximadamente las estructuras cíclicas de los dos monosacáridos que se combinan para formar sacarosa. [2]

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



**(Opción B continuación)**

13. La hemoglobina contiene grupos hemo con el anillo porfirina enlazado al ion hierro(II).



Hemo B

(a) Resuma por qué el complejo formado entre el Fe<sup>2+</sup> y el oxígeno es rojo. Refiérase al diagrama de arriba y a la sección 17 del cuadernillo de datos.

[2]

.....

.....

.....

.....

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

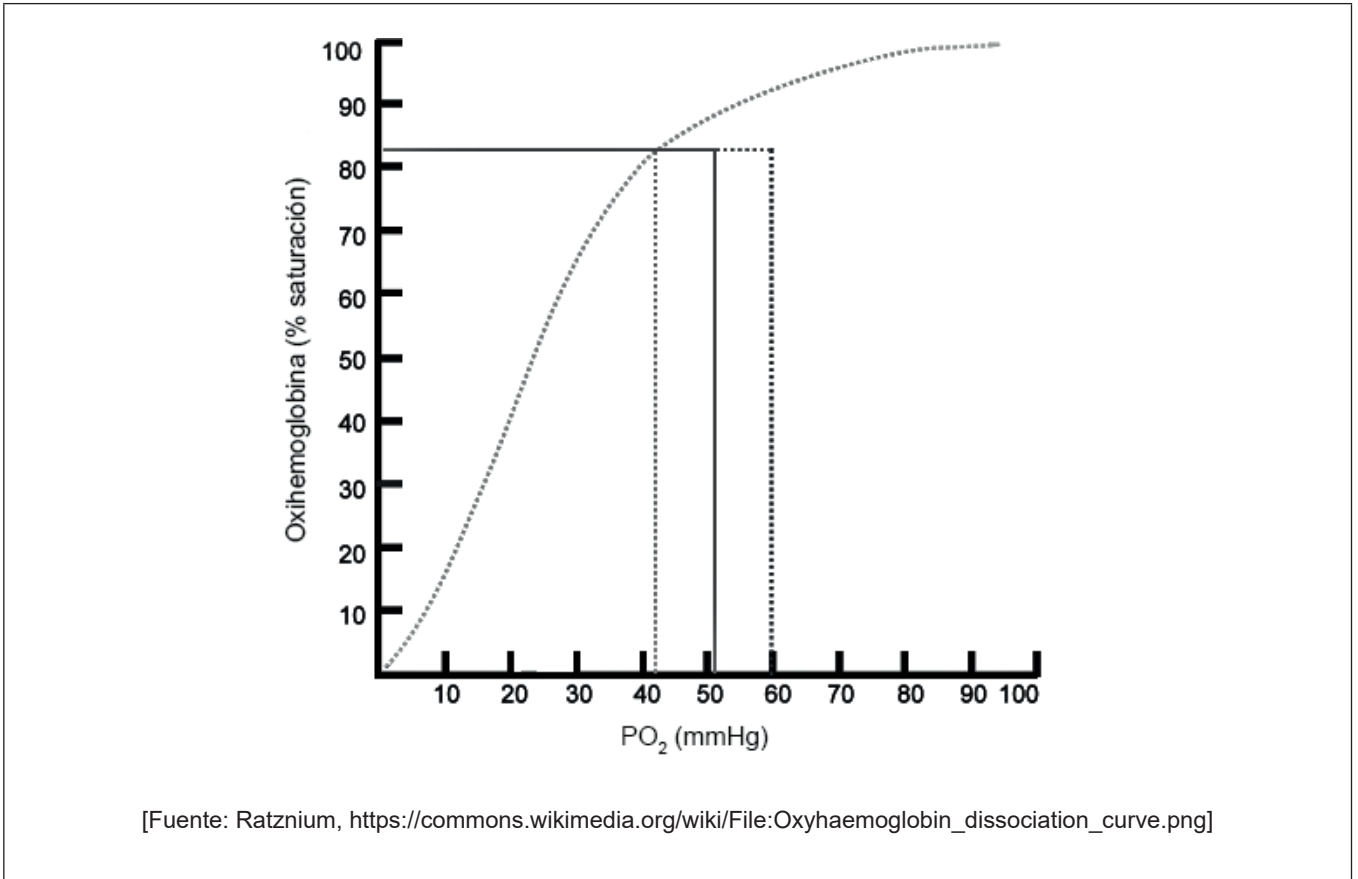


36EP19

Véase al dorso

**(Opción B, Pregunta 13 continuación)**

(b) Se muestra una curva de disociación del oxígeno de la hemoglobina.



(i) Explique la forma de la curva.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Dibuje aproximadamente otra línea para mostrar el efecto de un aumento de la temperatura corporal sobre la saturación de oxígeno de la hemoglobina.

[1]

**Fin de la opción B**



**Opción C — Energía**

14. El aumento y disminución regular de los niveles del mar, conocido como mareas, se pueden usar para generar energía.

Indique **una** ventaja, distinta de la limitación de las emisiones de gases que causan efecto invernadero, y **una** desventaja de la energía de las mareas.

[2]

Ventaja: ..... .....
Desventaja: ..... .....

15. Esta pregunta es sobre los combustibles para motores.

(a) El petróleo crudo se puede convertir en combustibles por destilación fraccionada y craqueo.

Contraste estos dos procesos.

[2]

Destilación fraccionada	Craqueo
..... ..... .....	..... ..... .....
..... ..... .....	..... ..... .....

(La opción C continúa en la siguiente página)



Véase al dorso

**(Opción C, Pregunta 15 continuación)**

- (b) Determine la energía específica, en  $\text{kJ g}^{-1}$ , y la densidad de energía, en  $\text{kJ cm}^{-3}$ , del hexano,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ . Dé ambas respuestas con tres cifras significativas.

Hexano:  $M_r = 86,2$ ;  $\Delta H_c = -4163 \text{ kJ mol}^{-1}$ ; densidad =  $0,660 \text{ g cm}^{-3}$

[2]

Energía específica:

.....  
.....

Densidad de energía:

.....  
.....

- (c) Los hidrocarburos necesitan tratamiento para aumentar su número de octano, que previene la combustión espontánea (golpeteo), antes de que se puedan usar en los motores de combustión interna.

Describa cómo se lleva a cabo esto y los cambios que se producen a nivel molecular.

[2]

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

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

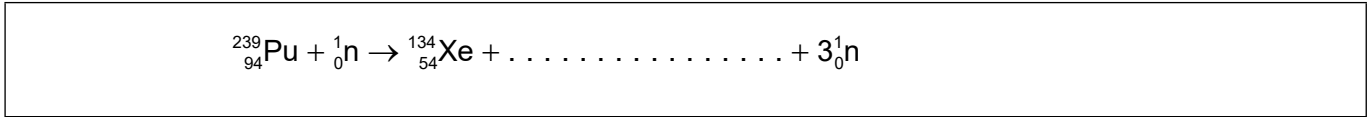


**(Opción C continuación)**

**16.** Esta pregunta es sobre reacciones nucleares.

(a) La fisión de un núcleo se puede iniciar bombardeándolo con un neutrón.

(i) Determine el otro producto de la reacción de fisión del plutonio-239. [1]



(ii) Resume el concepto de masa crítica con respecto a las reacciones de fisión. [1]

.....

.....

.....

.....

(iii) Resume **una** ventaja de permitir que todos los países accedan a la tecnología de generar electricidad por medio de la fisión nuclear. [1]

.....

.....

.....

(b) Indique **una** ventaja de usar reacciones de fusión en lugar de reacciones de fisión para generar electricidad. [1]

.....

.....

.....

(c) Resume cómo calcular la energía de una reacción de fisión. [1]

.....

.....

.....

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



36EP23

**Véase al dorso**



**(Opción C, Pregunta 16 continuación)**

- (d) Calcule el periodo de semirreacción de un isótopo cuya masa decae desde  $5,0 \times 10^{-5}$  g hasta  $4,0 \times 10^{-5}$  g en 31,4 s, usando la sección 1 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**17. Esta pregunta es sobre biocombustibles.**

Evalúe el uso de biodiesel en lugar de diesel a partir del petróleo crudo. [2]

Aspecto fuerte:

.....

.....

Limitación:

.....

.....

**18. Esta pregunta es sobre calentamiento global.**

- (a) Describa el efecto de la radiación infrarroja (IR) sobre las moléculas de dióxido de carbono. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Opción C, Pregunta 18 continuación)**

- (b) Resuma un enfoque para controlar las emisiones industriales de dióxido de carbono. [1]

.....

.....

.....

19. La electricidad se puede generar de varias maneras.

- (a) Resuma cómo una pila de combustible microbiano produce una corriente eléctrica a partir de glucosa.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) El potencial de pila para la reacción espontánea cuando se conectan semipilas estándar de magnesio y plata es de +3,17 V.

Determine el potencial de la pila a 298 K cuando:

$$[Mg^{2+}] = 0,0500 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[Ag^+] = 0,100 \text{ mol dm}^{-3}$$

Use las secciones 1 y 2 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



36EP25

Véase al dorso

**(Opción C, Pregunta 19 continuación)**

(c) Resume **una** diferencia entre una pila primaria y una secundaria. [1]

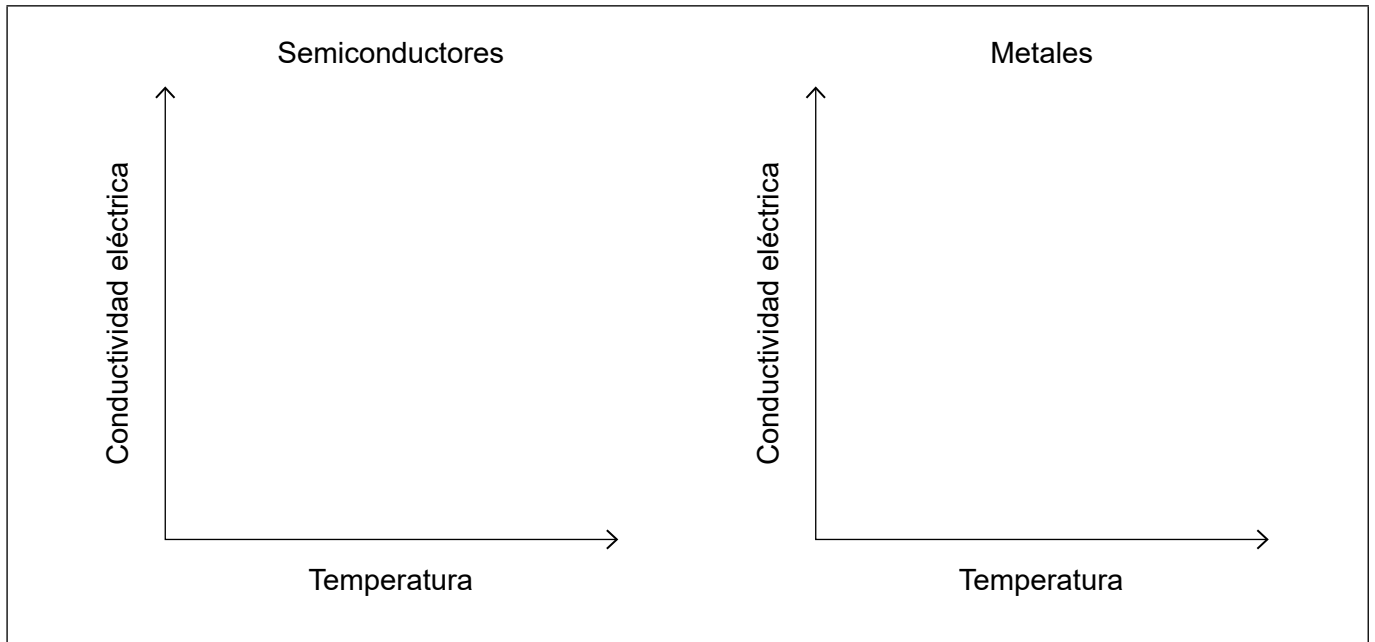
.....

.....

.....

20. Los semiconductores y los colorantes fotosensibles se usan en las células fotovoltaicas.

(a) Dibuje aproximadamente gráficas en los ejes de abajo, para mostrar el efecto general del aumento de la temperatura sobre la conductividad eléctrica de los semiconductores y los metales. [2]



(b) Explique la función de los colorantes en las celdas solares sensibilizadas por colorantes (DSSC). [2]

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción C**



**Opción D — Química medicinal**

**21.** Las medicinas y drogas se prueban para controlar su efectividad y seguridad.

(a) Distinga entre margen terapéutico e índice terapéutico en seres humanos. [2]

Margen terapéutico:

.....

.....

.....

Índice terapéutico:

.....

.....

.....

(b) Explique por qué la diamorfina (heroína) es más potente que la morfina usando la sección 37 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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

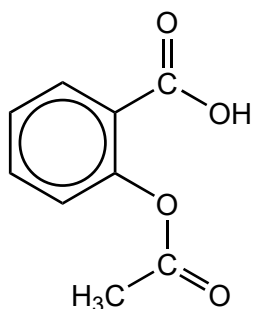


36EP27

**Véase al dorso**

**(Opción D continuación)**

22. Un estudiante sintetizó aspirina, ácido acetilsalicílico, en un laboratorio escolar.

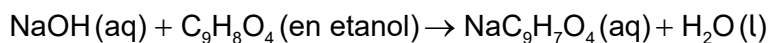


Aspirina  
 $M_r = 180,17$

- (a) Prediga **una** banda de absorción presente en un espectro infrarrojo (IR) de la aspirina, usando la sección 26 del cuadernillo de datos. [1]

.....  
.....

- (b) Se disolvieron 0,300 g de aspirina cruda en etanol y se titularon con solución de hidróxido de sodio, NaOH(aq).



- (i) Determine la masa de aspirina que reaccionó con 16,25 cm<sup>3</sup> de solución de NaOH 0,100 mol dm<sup>-3</sup>. [2]

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

- (ii) Determine el porcentaje de pureza de la aspirina sintetizada. [1]

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

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



**(Opción D, Pregunta 22 continuación)**

- (c) Resuma cómo se puede modificar químicamente la aspirina para aumentar su solubilidad en agua.

[1]

.....  
.....

- (d) Indique por qué la aspirina no se debe tomar con alcohol.

[1]

.....  
.....

**23. El exceso de ácido en el estómago puede causar rotura del revestimiento estomacal.**

- (a) (i) Resuma cómo la ranitidina (Zantac) inhibe la producción de ácido en el estómago.

[1]

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

- (ii) Resuma **dos** ventajas de tomar ranitidina en lugar de un antiácido que neutraliza el exceso de ácido.

[2]

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

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



**(Opción D, Pregunta 23 continuación)**

(b) Algunos antiácidos contienen carbonatos.

Determine el pH de una solución tampón que contiene  $\text{CO}_3^{2-}$   $0,160 \text{ mol dm}^{-3}$  y  $\text{HCO}_3^-$   $0,200 \text{ mol dm}^{-3}$ , usando la sección 1 del cuadernillo de datos.

$\text{p}K_a (\text{HCO}_3^-) = 10,32$

[1]

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

**24.** Para algunas infecciones virales se han desarrollado recientemente medicamentos antivirales.

(a) Resuma **una** forma de acción de las drogas antivirales.

[1]

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

(b) Discuta **dos** dificultades asociadas con la solución del problema del SIDA.

[2]

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

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



**(Opción D continuación)**

**25.** El Taxol es una droga que se obtuvo a partir de tejos y ahora se produce usando auxiliares quirales.

(a) Examine la síntesis del Taxol en términos de los criterios de la química ecológica. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Resuma el funcionamiento de un polarímetro para diferenciar enantiómeros. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



36EP31

**Véase al dorso**



**(Opción D continuación)**

**26.** El tecnecio-99m, Tc-99m, es un emisor de rayos gama que se usa habitualmente como trazador médico. Su periodo de semirreacción es 6,0 horas.

(a) Evalúe la adecuabilidad del tecnecio-99m para este uso. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Calcule el porcentaje de tecnecio-99m remanente después de 10,0 horas. Use la sección 1 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Opción D continuación)**

27. La presencia de alcohol en el aliento se puede detectar usando un alcoholímetro.

(a) Describa cómo funciona el alcoholímetro de pila de combustible. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Los niveles de alcohol en el aliento también se pueden determinar usando espectroscopía IR.

Sugiera, dando una razón, la absorbancia de cuál enlace es la más útil para determinar etanol en el aliento.

[2]

Enlace:

.....

Razón:

.....

.....

.....

**Fin de la opción D**

---



**No** escriba en esta página.

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



36EP34

**No** escriba en esta página.

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



36EP35

**No** escriba en esta página.

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



36EP36