

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

Viernes 13 de mayo de 2016 (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.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste todas las preguntas de una de las opciones.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- 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]**.

Opción	Preguntas
Opción A — Materiales	3 – 8
Opción B — Bioquímica	9 – 14
Opción C — Energía	15 – 21
Opción D — Química medicinal	22 – 26



**No** escriba en esta página.

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



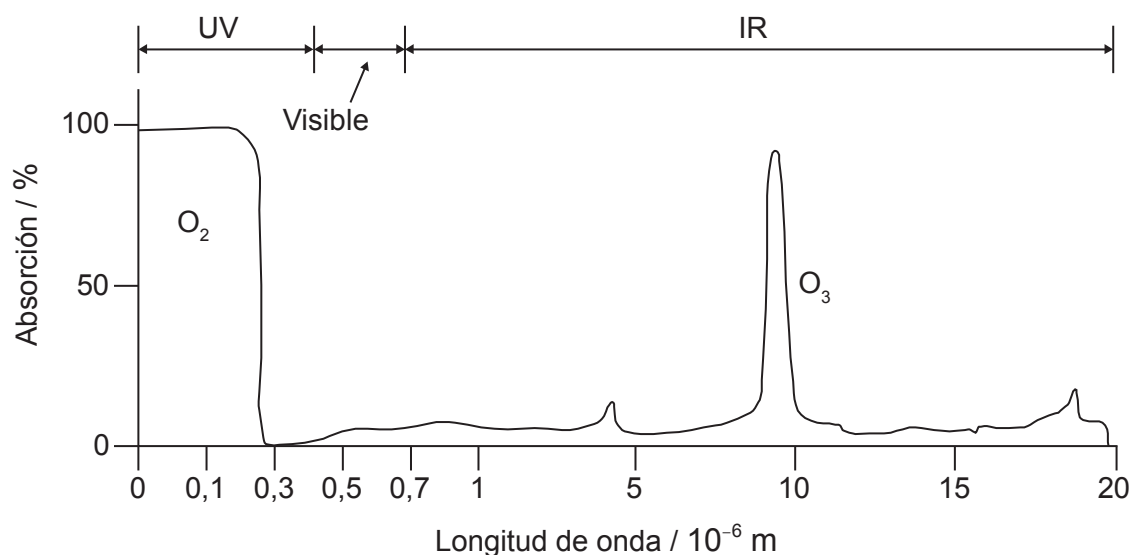
40EP02

### Sección A

Conteste **todas** las preguntas.

1. La absorción de la radiación infrarroja (IR) por las moléculas de la atmósfera afecta las temperaturas globales.

**Gráfica de absorbancias en el IR para las moléculas de oxígeno y ozono**



[Fuente: adaptado de 2007 Thomson Higher Education, www.acs.org]

- (a) Usando la información de la gráfica, indique, dando sus razones, si el oxígeno y el ozono son o no son gases que causan el efecto invernadero.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



40EP03

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

- (b) Se han compilado los siguientes datos para un conjunto de moléculas que se pueden encontrar en la atmósfera.

Molécula	Intensidad IR integrada* / km mol <sup>-1</sup>	Momento dipolar molecular / Debye	Potencial de calentamiento global GWP** en 100 años
CO <sub>2</sub>	25,7	0	1
CCl <sub>4</sub>	443,7	0	1 400
CCl <sub>3</sub> F	705,2	0,45	4 750
CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	970,1	0,51	10 900
CClF <sub>3</sub>	1199	0,50	14 400
CF <sub>4</sub>			

[Fuentes: "Identifying the Molecular Origin of Global Warming", Partha P Bera, Joseph S Francisco y Timothy J Lee. Publicado en J. Phys. Chem. A, Vol. 113, No. 45, 2009 y acceso de [www.r744.com](http://www.r744.com)]

\*Intensidad IR integrada es una medida de la magnitud en que la molécula absorbe la radiación infrarroja que atraviesa la atmósfera.

\*\*GWP: Sigla del inglés "Global Warming Potential". Es una medida relativa de la contribución total del compuesto al calentamiento global durante un período de tiempo especificado. Se compara con la misma masa de CO<sub>2</sub>, que tiene un GWP de 1.

- (i) Use los datos de la intensidad IR integrada de la tabla para estimar el valor para el CF<sub>4</sub>.

[1]

.....

.....

- (ii) Explique el aumento de momento dipolar molecular cuando se reemplaza un átomo de cloro del CCl<sub>4</sub> por flúor para producir CCl<sub>3</sub>F.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Pregunta 1: continuación)**

- (iii) Resuma la relación entre el potencial de calentamiento global (GWP) en 100 años y la intensidad IR integrada para el  $\text{CCl}_4$ , el  $\text{CCl}_3\text{F}$ , el  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  y el  $\text{CClF}_3$ . [1]

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

- (iv) Examine si existe una relación general entre la intensidad IR integrada y el momento dipolar molecular. [1]

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

- (v) El  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  y el  $\text{CClF}_3$  fueron desarrollados para su uso como refrigerantes, pero ahora se los está reemplazando por otros compuestos químicos. Comente sobre su uso haciendo referencia a los valores de la tabla y otras preocupaciones ambientales. [2]

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



2. Un estudiante deseaba determinar la concentración de una solución de hidróxido de sodio titulándola con solución acuosa de ácido clorhídrico  $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Usó 4,00 g de gránulos de hidróxido de sodio para preparar  $1,00 \text{ dm}^3$  de solución acuosa.

Tituló muestras de  $20,0 \text{ cm}^3$  de solución de hidróxido de sodio con azul de bromotimol como indicador.

(a) Resuma, dando sus razones, cómo prepararía cuidadosamente  $1,00 \text{ dm}^3$  de solución acuosa a partir de los 4,00 g de gránulos de hidróxido de sodio.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) (i) Indique el cambio de color del indicador que el estudiante observaría durante su titulación usando la sección 22 del cuadernillo de datos.

[1]

.....

.....

(ii) El estudiante añadió el ácido demasiado rápido. Resuma, dando su razón, cómo esto pudo haber afectado la concentración calculada.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 2: continuación)**

- (c) Sugiera por qué, a pesar de preparar la solución y realizar las titulaciones con mucho cuidado, obtuvo resultados extremadamente diferentes.

[1]

.....

.....



40EP07

Véase al dorso

### Sección B

Conteste **todas** las preguntas de **una** de las opciones.

#### Opción A — Materiales

3. El hierro se puede extraer de un mineral que contiene  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  en un alto horno por reacción con coque, piedra caliza y aire. El aluminio se obtiene por electrólisis de un mineral que contiene  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

(a) Indique la ecuación rédox total cuando el monóxido de carbono reduce el  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  a Fe. [1]

.....  
.....

(b) Prediga, dando sus razones, las propiedades magnéticas del  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y del  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en función de la estructura electrónica del ion metálico. [2]

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

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

$\text{Al}_2\text{O}_3$ :

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

(La opción A continúa en la página siguiente)





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

- (c) Se electrolizó alúmina fundida,  $\text{Al}_2\text{O}_3(l)$ , haciendo pasar  $2,00 \times 10^6 \text{ C}$  a través de la celda. Calcule la masa de aluminio producida, usando las secciones 2 y 6 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) (i) Resuma la causa de la resistencia eléctrica de los conductores metálicos. [1]

.....

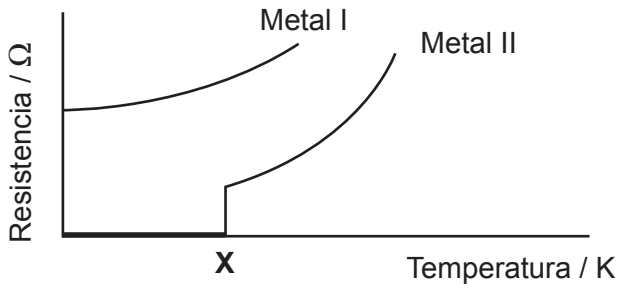
.....

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



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

- (ii) Se midió la resistencia de dos metales en función de la temperatura. Se obtuvo la siguiente gráfica.



Explique el comportamiento del metal II por debajo de la temperatura **X** de acuerdo con la teoría de Bardeen–Cooper–Schrieffer (BCS).

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (e) (i) La estructura del polonio metálico es cúbica simple. Construya un diagrama de celda unitaria e indique el número de coordinación de cada átomo.

[2]

.....

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



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

- (ii) Se realizó la difracción de rayos X del polonio usando radiación de longitud de onda de  $8,80 \times 10^{-11}$  m. El máximo de primer orden en el patrón de difracción se observó a un ángulo de  $13,0^\circ$ . Determine la distancia, en m, entre las capas de átomos de polonio usando la sección 1 del cuadernillo de datos. [1]

.....

.....

.....

**4. Los nanocatalizadores tienen una gran área superficial por unidad de masa.**

- (a) Identifique **una** preocupación derivada del uso de catalizadores a nanoescala. [1]

.....

.....

.....

- (b) Explique la acción de las zeolitas como catalizadores selectivos. [2]

.....

.....

.....

.....

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



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

- (c) Los nanotubos de carbono, que se pueden obtener por el proceso HIPCO, tienen gran potencial como nanocatalizadores. Identifique el catalizador y las condiciones usadas en el proceso HIPCO.

[2]

<p>Catalizador:</p> <p>.....</p> <p>Condiciones:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

- 5. Describa cómo se diferencia la estructura de las cerámicas de la de los metales.

[2]

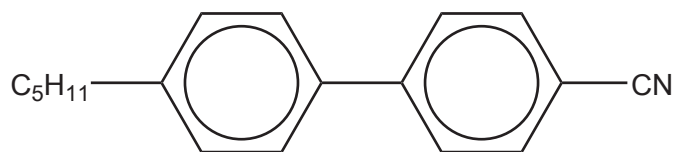
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---

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



**(Opción A: continuación)**

6. Los bifenilnitrilos, como la molécula que se muestra a continuación, fueron las primeras moléculas de cristales líquidos termotrópicos sintetizadas.



- (a) Explique por qué el grupo nitrilo permite que estas moléculas se usen en las pantallas de cristal líquido (LCD). [2]

.....

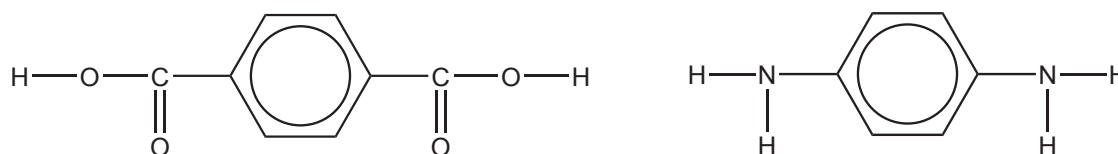
.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Los monómeros a partir de los que se fabrica el Kevlar<sup>®</sup> se dan a continuación.



Deduzca la fórmula de la unidad que se repite en el Kevlar<sup>®</sup>.

[1]

.....

.....

.....

.....

.....

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



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

- (ii) Indique la característica estructural del Kevlar® que es responsable principal de su resistencia.

[1]

.....  
.....

- 7. El cloroeteno sufre polimerización con un iniciador de radicales libres para producir la forma atáctica del policloroeteno (PVC).

- (a) Explique, en términos moleculares, por qué el PVC se vuelve más flexible y blando cuando se le añade un plastificante.

[2]

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

- (b) Sugiera un asunto ambiental asociado con el uso de PVC.

[1]

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

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



**(Opción A: continuación)**

8. Los iones metálicos pueden causar efectos ambientales no deseados.

(a) La presencia de iones hierro(III) puede catalizar la formación de radicales hidroxilo a partir del  $O_2^-$  y  $H_2O_2$  por la reacción de Haber-Weiss. Indique las ecuaciones de este proceso. [2]

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

(b) Los iones cinc, tóxicos para la vida acuática, se pueden eliminar añadiendo una solución que contenga iones hidróxido. Determine la concentración de iones cinc en una solución saturada de hidróxido de cinc a 298 K usando la información de la sección 32 del cuadernillo de datos. [2]

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

**Fin de la opción A**



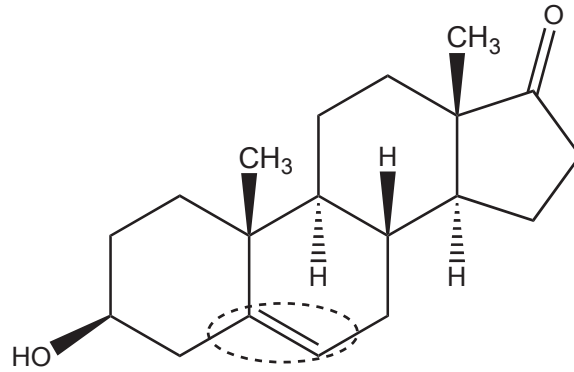
40EP15

Véase al dorso

**Opción B — Bioquímica**

9. La dehidroepiandrosterona (DHEA) es una sustancia prohibida de acuerdo con el Código Mundial Antidopaje.

(a) (i) Indique el nombre del grupo funcional señalado con un óvalo en la molécula de DHEA que se muestra a continuación. [1]



.....

(ii) Identifique la característica de esta estructura que permite su clasificación como esteroide. [1]

.....  
.....

(b) La producción de esteroides prohibidos tiene implicaciones éticas. Sugiera una razón por la cual se debería apoyar la investigación sobre esteroides. [1]

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

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





**(Opción B: continuación)**

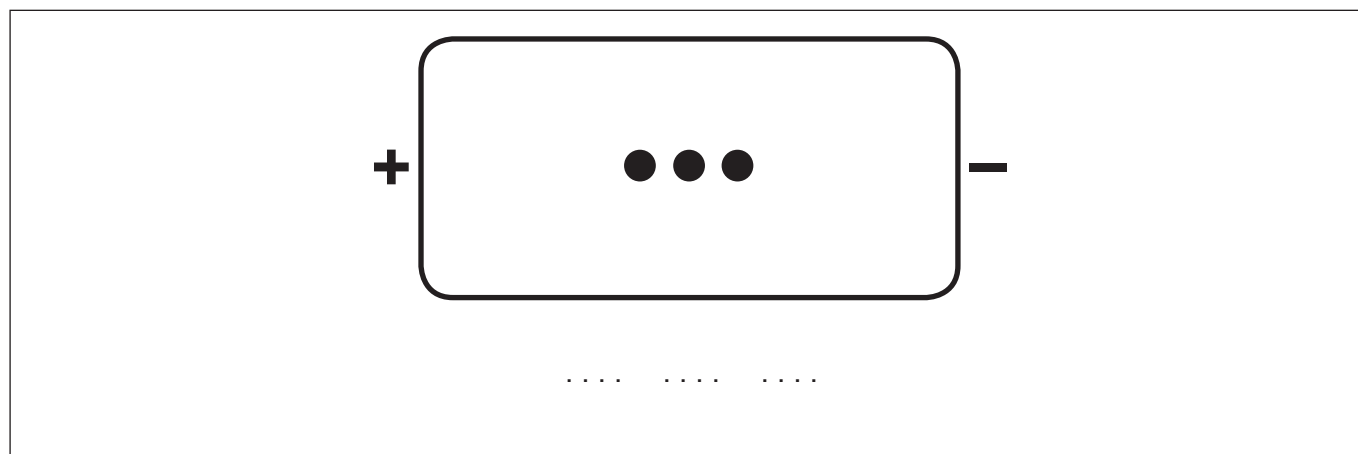
10. Los aminoácidos, que se muestran en la sección 33 del cuadernillo de datos, se pueden combinar para formar polipéptidos y proteínas.

(a) Deduzca las estructuras de las formas más abundantes de glicina en tres soluciones tampón (*buffer*) de pH 1,0; 6,0 y 11,0. Glicina,  $pK_{a1} = 2,4$  ;  $pK_{a2} = 9,8$ . [3]

pH 1,0	pH 6,0	pH 11,0

(b) Se hidroliza un tripéptido, **X**, que contiene leucina (Leu), lisina (Lys) y ácido glutámico (Glu) y se separa por medio de electroforesis en gel en una solución tampón de pH 6,0.

(i) Prediga el resultado de la electroforesis rotulando las tres manchas de abajo con los nombres de los aminoácidos. [2]



(ii) Deduzca el número de tripéptidos que se podrían formar usando los tres aminoácidos del tripéptido **X**. [1]

.....

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



40EP17

**Véase al dorso**

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

- (c) (i) La serina es un aminoácido quiral. Dibuje ambos enantiómeros de la serina. [1]

- (ii) Indique la forma enantiómera de la serina que se encuentra en las proteínas. [1]

.....

11. La glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , es un monosacárido que nuestro organismo puede usar como fuente de energía.

- (a) Deduzca la ecuación para la respiración celular de la glucosa. [1]

.....  
.....

- (b) Calcule la energía, en kJ, producida a partir de 15,0 g de glucosa si su entalpía de combustión es  $-2803 \text{ kJ mol}^{-1}$ . [2]

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

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



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

- (c) La glucosa es la unidad fundamental del almidón que se puede usar para fabricar bioplásticos. Resuma **dos** ventajas y **dos** desventajas de los plásticos biodegradables. [4]

Dos ventajas:

.....

.....

.....

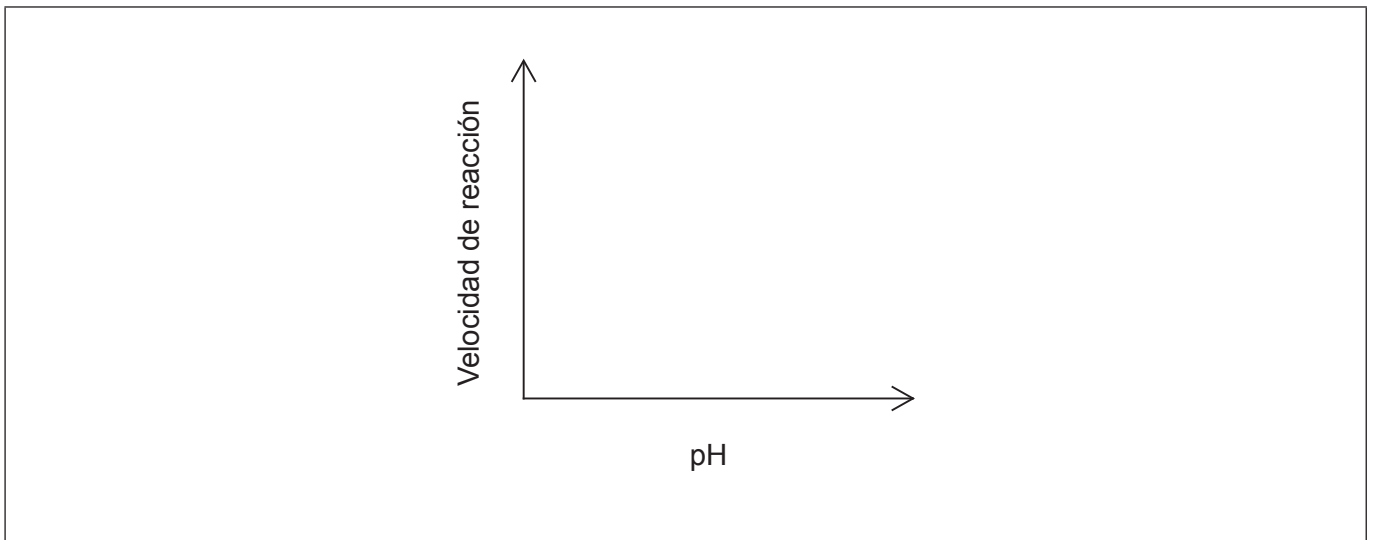
Dos desventajas:

.....

.....

.....

- (d) Los bioplásticos se descomponen por medio de reacciones catalizadas por enzimas. Dibuje aproximadamente una gráfica para ilustrar cómo varía la velocidad de esta reacción con el pH. [1]



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

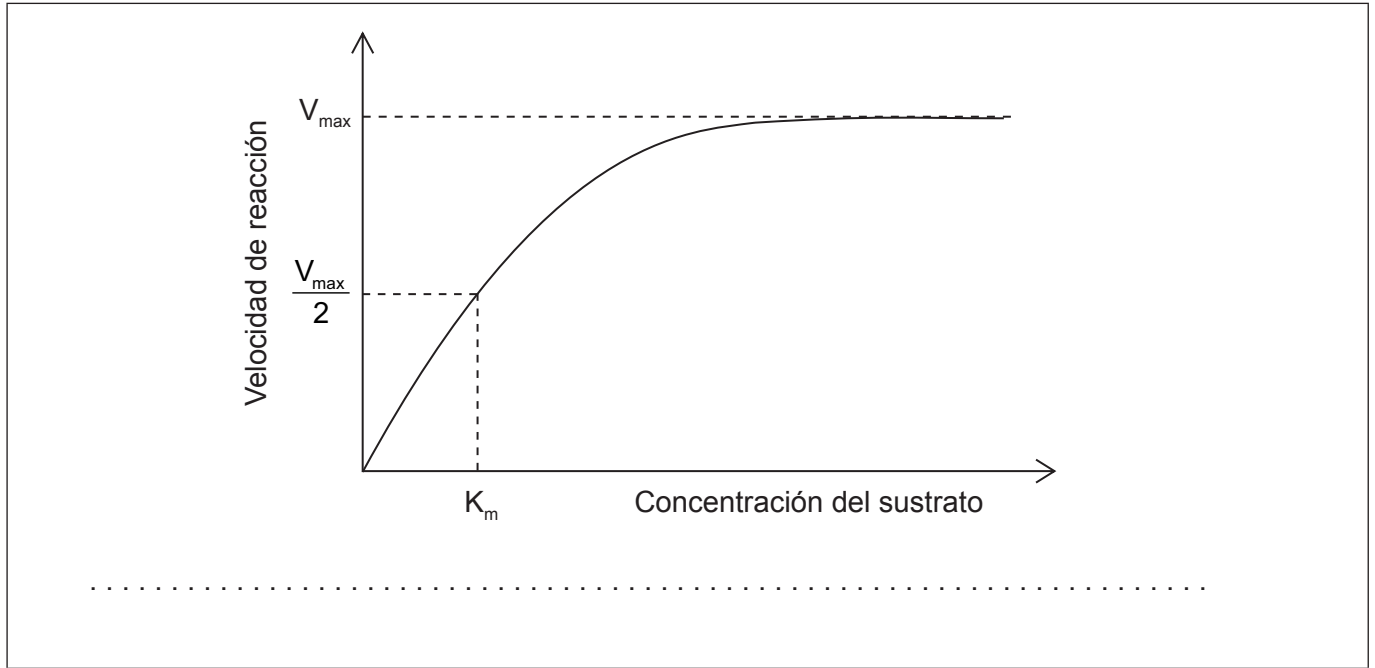


**Véase al dorso**

**(Opción B: continuación)**

12. Las enzimas juegan un papel importante en el funcionamiento de nuestro organismo.

- (a) La gráfica de abajo representa un trazo de Michaelis–Menten para una enzima. Dibuje aproximadamente y rotule dos curvas en la gráfica de abajo para mostrar el efecto de añadir un inhibidor competitivo y uno no competitivo. [2]



- (b) Las soluciones de enzimas se preparan en tampones. Determine el pH de una solución tampón que contiene  $2,60 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$  de ácido etanoico y  $3,70 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$  de etanoato de sodio. Refiérase a las secciones 1 y 21 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



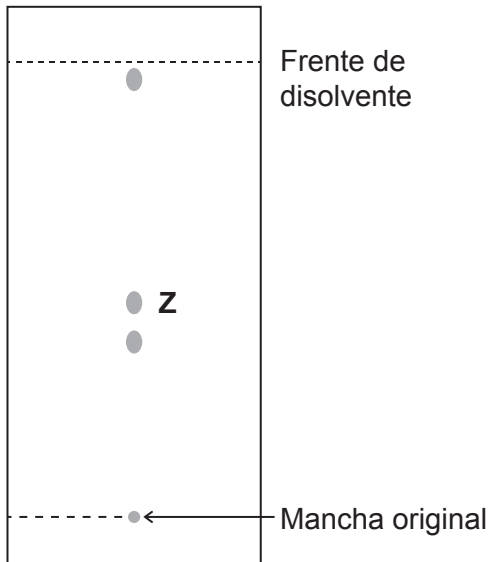
**(Opción B: continuación)**

13. Las espinacas son una excelente fuente de vitaminas A y C.

- (a) Identifique una característica estructural de las vitaminas A y D que las hace más similares entre sí de lo que lo son de la vitamina C. Use la sección 35 del cuadernillo de datos. [1]

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

- (b) Se separaron los pigmentos de la espinaca usando cromatografía. Identifique **Z** calculando su valor de  $R_f$  y usando la tabla de datos. [1]



Pigmento	Valor del $R_f$
Xantofila	0,35
Clorofila a	0,60
Clorofila b	0,50
Caroteno	0,95

$R_f$ :  
.....  
.....

Z:  
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



Véase al dorso

**(Opción B: continuación)**

**14.** La hemoglobina contiene el grupo hemo con un ion hierro(II).

(a) Resuma cómo se ve afectada la saturación de oxígeno de la hemoglobina por las variaciones en el plasma sanguíneo.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Explique por qué la hemoglobina fetal tiene mayor afinidad por el oxígeno.

[2]

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción B**



**Opción C — Energía**

**15.** El hexano,  $C_6H_{14}$ , no es un combustible adecuado para motores de combustión interna porque tiene tendencia a arder espontáneamente, una causa del “golpeteo”.

- (a) (i) El hexano se puede convertir en diferentes productos orgánicos en el proceso de reformado. Identifique **uno** de estos productos. [1]

.....  
.....

- (ii) Sugiera por qué el producto identificado en (a)(i) tiene menor tendencia a arder espontáneamente que el hexano. [1]

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

- (b) (i) El octano,  $C_8H_{18}$ , puede sufrir combustión completa en condiciones adecuadas. Calcule la energía específica del octano, en  $kJ g^{-1}$ , usando las secciones 1, 6 y 13 del cuadernillo de datos. [1]

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

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



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

- (ii) La energía específica del etanol es  $29,7 \text{ kJ g}^{-1}$ . Evalúe la adición de etanol al octano (o sus isómeros) para su uso como combustible en vehículos con motor, indicando **una** ventaja y **una** desventaja. [2]

Ventaja:

.....

.....

Desventaja:

.....

.....

- (c) El carbón se puede calentar con vapor de agua para producir gas natural sintético. Formule una ecuación para mostrar la formación de metano,  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a partir de carbón,  $\text{C}(\text{s})$ , y vapor de agua,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . [1]

.....

.....

16. Los aceites vegetales y los combustibles diesel tienen un contenido energético similar, pero los aceites vegetales generalmente no se usan como combustibles en los motores de combustión interna.

- (a) Las reacciones de transesterificación permiten convertir los residuos de los aceites de cocina en biocombustibles. Identifique un reactivo y un catalizador requerido para esta conversión. [2]

Reactivo:

.....

Catalizador:

.....

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





**(Continuación: opción C, pregunta 16)**

- (b) Los científicos de todo el mundo investigan alternativas a los combustibles fósiles. Sugiera por qué la colaboración es importante.

[1]

.....

.....

.....

**17. Las reacciones de fusión y fisión son reacciones nucleares importantes.**

- (a) El curio,  $^{240}\text{Cm}$ , se sintetizó bombardeando núcleos de torio,  $^{232}\text{Th}$ , con núcleos de carbono-12. Indique una ecuación ajustada para esta reacción.

[1]

.....

.....

- (b) El período de semirreacción del uranio-235 es de  $7,038 \times 10^8$  años.

- (i) Calcule la constante de desintegración radiactiva,  $\lambda$ , para el  $^{235}\text{U}$  usando la sección 1 del cuadernillo de datos.

[1]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Determine el tiempo necesario para que la masa de  $^{235}\text{U}$  presente en una muestra que contiene originalmente 1,000 g de  $^{235}\text{U}$  disminuya hasta 0,125 g.

[1]

.....

.....

.....

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



40EP25

**Véase al dorso**

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

- (iii) Explique por qué la radiación liberada por un combustible nuclear y un residuo nuclear es peligrosa para los seres vivos. [2]

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

- (c) (i) Calcule el defecto de masa, en kg, para la formación de helio-4 usando las secciones 2 y 4 del cuadernillo de datos. [2]

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

- (ii) Determine la energía de enlace por nucleón para un núcleo de helio-4, en  $\text{kJ nucleón}^{-1}$ , usando su respuesta a (c)(i) y la sección 2 del cuadernillo de datos. (Si no tiene una respuesta al apartado (c)(i), use  $5,00 \times 10^{-29} \text{ kg}$ , a pesar de no ser la respuesta correcta.) [1]

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

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



**(Opción C: continuación)**

18. El dióxido de carbono atmosférico y el dióxido de carbono acuoso presente en los océanos forman un equilibrio heterogéneo.

Explique el efecto de aumentar la concentración de dióxido de carbono atmosférico sobre el pH de los océanos, incluyendo una ecuación en su respuesta.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

19. El dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, es un gas que causa efecto invernadero. Resuma, en términos moleculares, cómo las moléculas de dióxido de carbono absorben radiación infrarroja.

[2]

.....

.....

.....

.....

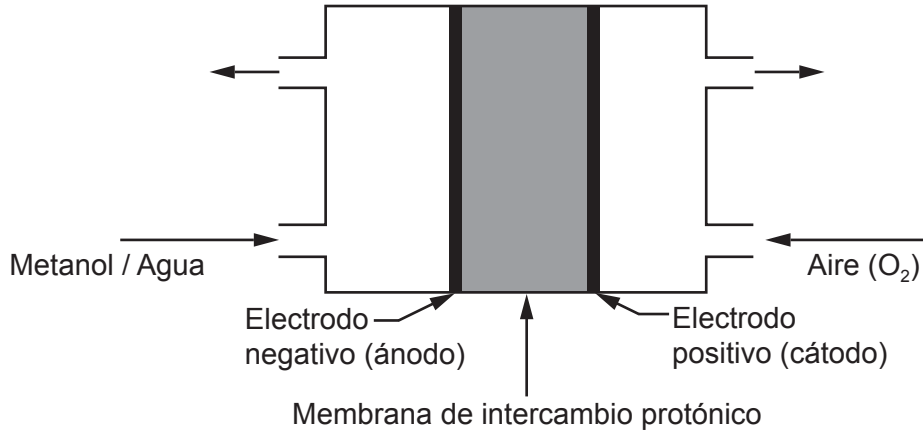
**(La opción C continúa en la página siguiente)**



**(Opción C: continuación)**

20. Las pilas de combustible y las baterías recargables son útiles fuentes de energía.

(a) Un tipo de pila de combustible contiene una membrana de intercambio protónico entre los electrodos y usa metanol acuoso como combustible.



Indique semiecuaciones para las reacciones que se producen en los electrodos negativo y positivo.

[2]

Electrodo negativo (ánodo):

.....

Electrodo positivo (cátodo):

.....

(b) Sugiera **una** ventaja y **una** desventaja de una pila de combustible sobre una batería de plomo-ácido como fuente de energía para el motor de un vehículo.

[2]

Ventaja:

.....  
.....

Desventaja:

.....  
.....

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



40EP28

**(Opción C: continuación)**

21. Las células fotovoltaicas tradicionales se fabrican con semiconductores de tipo n y de tipo p.

(a) Indique cómo se realiza el dopado de tipo n y de tipo p del silicio y la naturaleza de los portadores de carga eléctrica en cada caso. [2]

Tipo n:

.....

.....

.....

Tipo p:

.....

.....

.....

(b) En las células solares sensibilizadas por colorante (DSSC), las nanopartículas revestidas con un pigmento negro están atrapadas entre los electrodos en un electrolito líquido. Explique la elevada eficiencia de la estructura de una DSSC. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción C**



**Opción D — Química medicinal**

22. La penicilina fue uno de los primeros antibióticos aislados e identificados por su habilidad para tratar infecciones bacterianas.

(a) Explique la importancia del anillo beta lactámico en la actividad antibiótica de la penicilina.

[3]

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

(b) Identifique **dos** riesgos del uso excesivo de los antibióticos.

[1]

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

23. Las opiáceos se han usado durante miles de años para aliviar el dolor. Las estructuras de los opiáceos se encuentran en la sección 37 del cuadernillo de datos.

(a) La diamorfina (heroína) se puede sintetizar a partir de la morfina. Identifique el reactivo necesario para esta reacción y el subproducto de esta reacción.

[2]

Reactivo	Subproducto
.....	.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



**(Continuación: opción D, pregunta 23)**

- (b) Discuta de qué manera las diferencias estructurales entre la morfina y la diamorfina afectan su absorción en el organismo.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

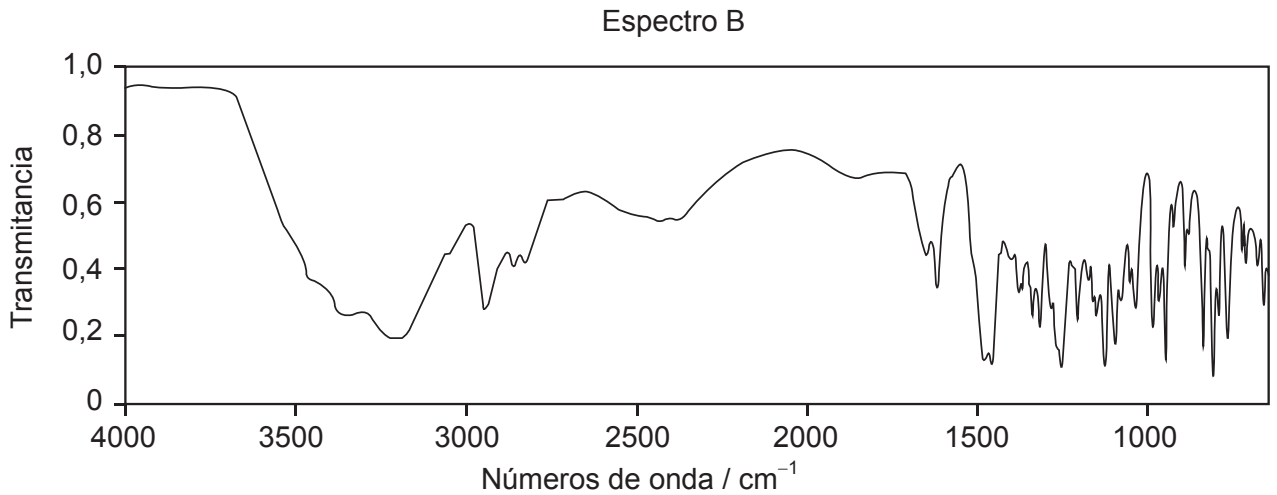
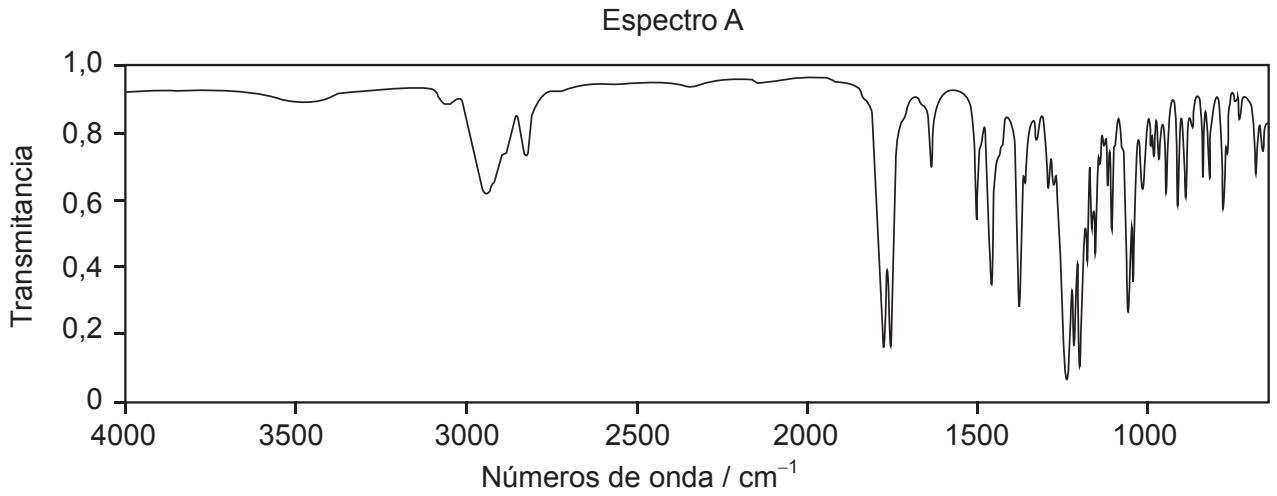


40EP31

**Véase al dorso**

(Continuación: opción D, pregunta 23)

- (c) Usando las secciones 26 y 37 del cuadernillo de datos, deduzca, dando **dos** razones, cuál es el espectro de la morfina y cuál el de la diamorfina. [2]



[Fuente: <http://webbook.nist.gov>]

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)





**(Opción D: continuación)**

24. El hidróxido de magnesio es el ingrediente activo de un antiácido habitual.

- (a) Formule la ecuación de neutralización del ácido del estómago con hidróxido de magnesio. [1]

.....  
.....

- (b) Compare y contraste el uso de omeprazol (Prilosec) e hidróxido de magnesio. [3]

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

25. Los isótopos radiactivos se usan en una variedad de procedimientos médicos que incluyen las imágenes médicas y la radioterapia.

- (a) Identifique ejemplos de **dos** tipos de residuos médicos radiactivos y cómo se debe tratar **cada uno** para su correcta eliminación. [2]

Ejemplo	Tratamiento
.....	..... .....
.....	..... .....

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



40EP33

**Véase al dorso**

**(Continuación: opción D, pregunta 25)**

- (b) El plomo-212 es un radioisótopo que se usa en el tratamiento del cáncer. Se obtiene a partir de otro radioisótopo por desintegración alfa. Formule la ecuación para su obtención. [2]

.....  
.....

- (c) Identifique **una** ventaja del uso de la terapia dirigida alfa (TAT) y **una** forma de cáncer que se trata habitualmente con este método. [2]

Ventaja:  
.....  
.....

Tratamiento de cáncer:  
.....

- (d) El tecnecio-99m, usado para el escaneo de radioimágenes, tiene un período de semirreacción de 6,01 horas. Calcule qué masa de una dosis de  $5,80 \times 10^{-9}$  g permanecerá después de 24,04 horas. [2]

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

- (e) Resuma una implicación ética del uso de tratamientos nucleares en medicina. [1]

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

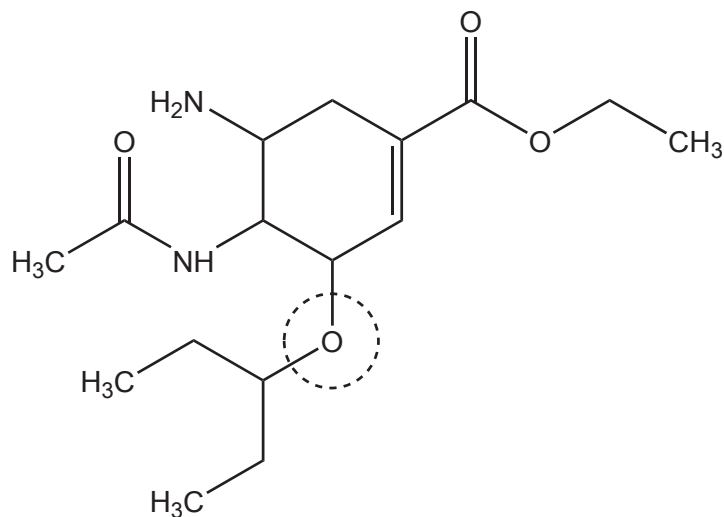
**(La opción D continúa en la página siguiente)**



**(Opción D: continuación)**

26. En años recientes, se han producido varios medicamentos antivirales. Uno de esos medicamentos es el oseltamivir (Tamiflu).

(a) Identifique el grupo funcional señalado con un círculo en la estructura del oseltamivir. [1]



.....

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

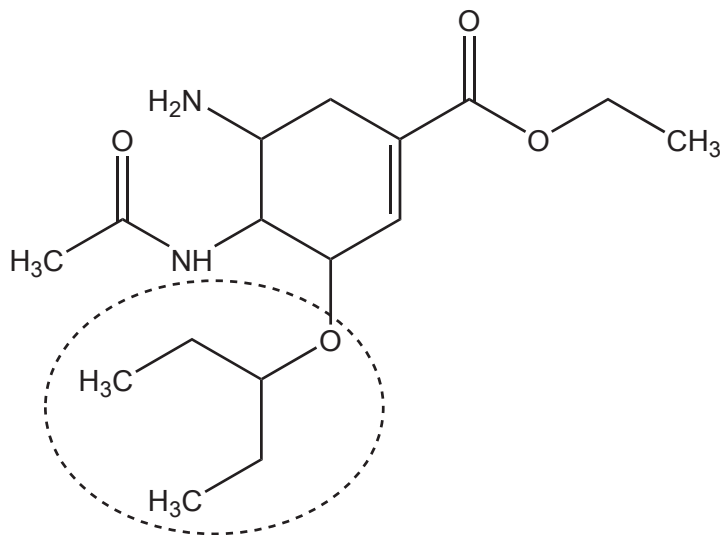


40EP35

Véase al dorso

**(Continuación: opción D, pregunta 26)**

- (b) Prediga el número de señales y la integración relativa que esperaría ver en el espectro de espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN de  $^1\text{H}$ ) de la parte señalada con un óvalo en la estructura. [2]



Número de señales:

.....

Integración relativa:

.....

- (c) El oseltamivir es un compuesto quiral.

- (i) Identifique un aparato que se pueda usar para diferenciar entre sus enantiómeros. [1]

.....

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



**(Continuación: opción D, pregunta 26)**

- (ii) Explique cómo se obtiene la diferenciación entre los enantiómeros usando este aparato.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción D**

---



**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