

© International Baccalaureate Organization 2024

All rights reserved. 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 the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits 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, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2024

Tous droits réservés. 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 préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation 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, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2024

Todos los derechos reservados. 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 la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso 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—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Química
Nivel Medio
Prueba 2

5 de noviembre de 2024

Zona A mañana | **Zona B** mañana | **Zona C** mañana

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

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

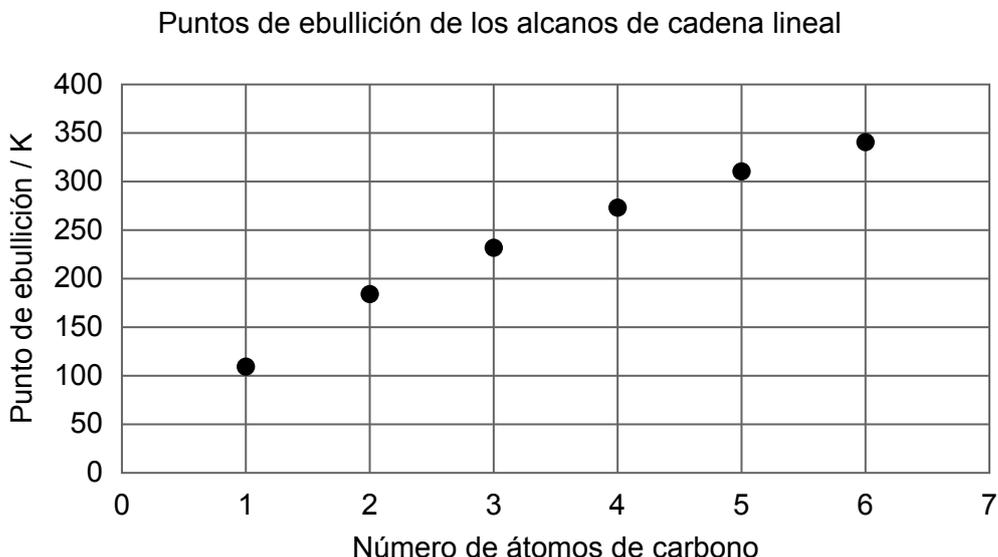
Instrucciones para los alumnos

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- 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 **[50 puntos]**.



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

- 1. Los alcanos son compuestos orgánicos que se encuentran habitualmente.
 - (a) Los cuatro primeros alcanos de cadena lineal son gaseosos a temperatura ambiente.



- (i) Explique por qué el punto de ebullición aumenta al ir del metano al propano. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Explique por qué el volumen que ocupa una muestra de propano aumenta bruscamente cuando la muestra se calienta desde 200 a 250 K a presión constante. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(iii) Calcule el volumen, en dm^3 , que ocupan 6,45 g de propano gaseoso a 100 kPa y 15°C .

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(iv) Resuma por qué el volumen que ocupa el propano (g) a una presión muy elevada es mayor que el valor calculado usando $PV = nRT$.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



12EP03

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

(b) El etano se puede convertir en cloroetano haciéndolo reaccionar con cloro gaseoso, $\text{Cl}_2(\text{g})$, en presencia de luz UV.

(i) Indique el tipo de reacción y el nombre del mecanismo por medio del cual se produce. [1]

.....
.....

(ii) Explique el mecanismo de la reacción escribiendo ecuaciones para cada etapa. [4]

Una etapa de iniciación:

Dos etapas de propagación:

.....

Una etapa de terminación:

(c) El cloroetano se puede convertir en etanol. Identifique el reactivo y las condiciones necesarias para que se produzca esta reacción. [2]

Reactivo:

Condiciones:



2. El potasio, K, y el cloruro de potasio, KCl, forman ambas estructuras reticulares en estado sólido.

(a) Prediga, dando una razón, la conductividad eléctrica del K(s) y del KCl(s). [2]

K(s):

.....

.....

KCl(s):

.....

.....

(b) Se construye una celda electrolítica usando electrodos inertes y cloruro de potasio fundido, KCl(l). Indique la semiecuación para la reacción que se produce en cada electrodo. [2]

Ánodo (electrodo positivo):

.....

Cátodo (electrodo negativo):

.....

(c) Indique el número de cada tipo de partícula subatómica que hay en el ion potasio, ${}_{19}^{41}\text{K}^+$. [1]

Protones:

Electrones:

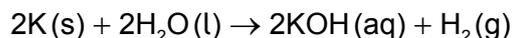
Neutrones:

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

(d) El potasio reacciona con agua para producir hidróxido de potasio.



(i) Calcule la entalpía de la reacción, en kJ mol^{-1} , cuando 1 mol de potasio reacciona con agua. Use la sección 12 del cuadernillo de datos. La ΔH_f del KOH(aq) es $-481,8 \text{ kJ mol}^{-1}$.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Describa la diferencia que existe entre las reacciones del sodio y las del potasio con agua.

[1]

.....

.....

.....

(iii) Demuestre, con una ecuación, la naturaleza ácido-base del $\text{K}_2\text{O(s)}$.

[1]

.....



3. El trióxido de azufre es un compuesto importante en la industria.

(a) El trióxido de azufre tiene más de una estructura de Lewis (representación de electrones mediante puntos) posible.

(i) Dibuje aproximadamente una estructura de Lewis (representación de electrones mediante puntos) para el SO_3 que cumpla la regla del octeto. [1]

(ii) Prediga la longitud, en pm, de cada uno de los enlaces S a O. Use la sección 10 del cuadernillo de datos. [1]

.....

.....

.....

.....

(iii) Indique la geometría molecular y el ángulo del enlace O-S-O presente en el SO_3 . [2]

Geometría molecular:

Ángulo de enlace:

(b) Sugiera por qué el SO_3 (g) atmosférico constituye una preocupación ambiental. [1]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



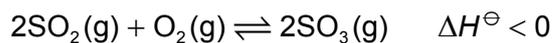
Véase al dorso

(Pregunta 3: continuación)

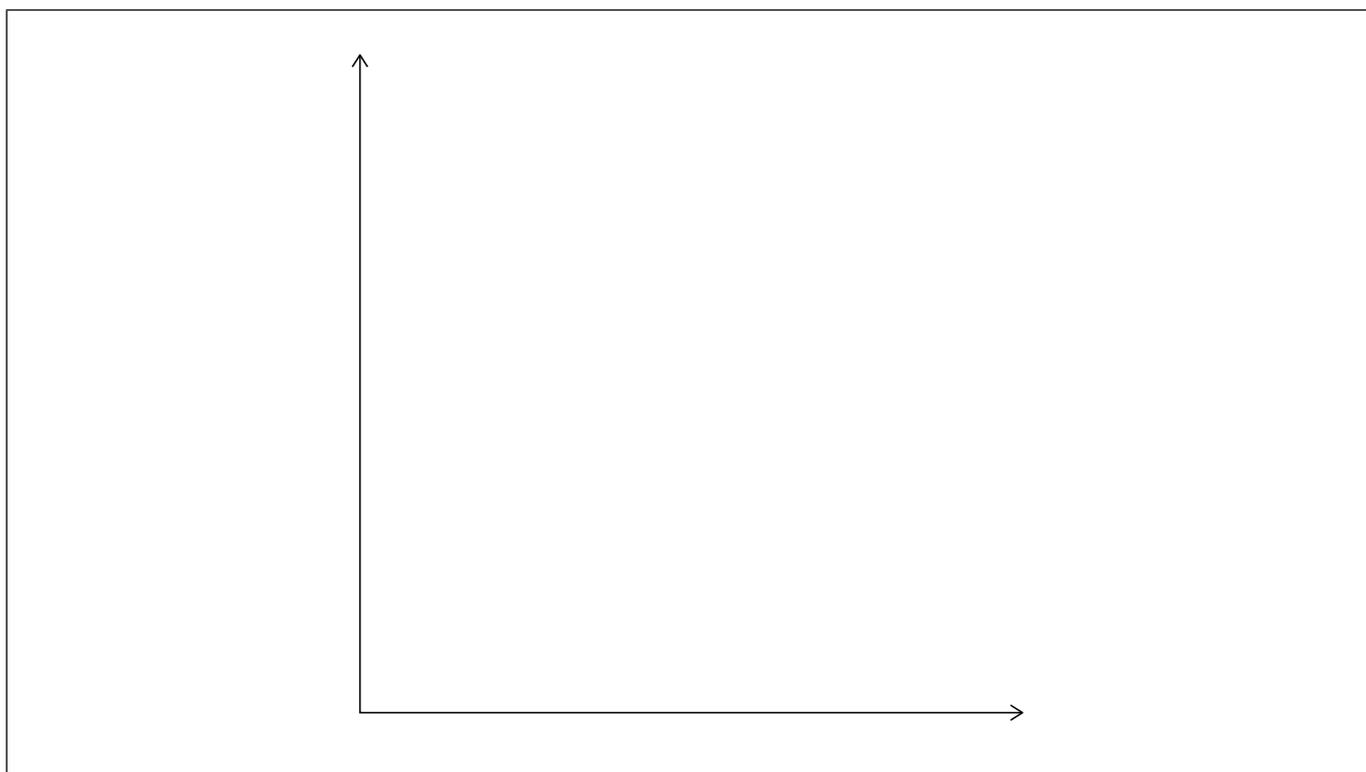
- (c) Indique el nombre de un método de postcombustión que se utilice para disminuir la cantidad de $\text{SO}_3(\text{g})$ liberado a la atmósfera. [1]

.....

- (d) El $\text{SO}_3(\text{g})$ se produce usando el proceso de contacto.



- (i) Dibuje aproximadamente un perfil de energía potencial para esta reacción en los ejes provistos. Rotule la E_a e incluya rótulos en los ejes. [3]



- (ii) Explique por qué al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de reacción. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

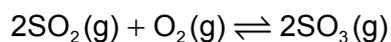
- (iii) El pentóxido de vanadio, V_2O_5 , se usa como catalizador. Explique cómo el catalizador hace que aumente la velocidad de una reacción. [2]

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

- (iv) Durante la reacción, el V_2O_5 cambia a V_2O_4 . Identifique los estados de oxidación del vanadio en cada compuesto. [1]

V_2O_5 :
 V_2O_4 :

- (v) Indique la expresión de la constante de equilibrio, K_c , para la producción de SO_3 . [1]



.....
.....

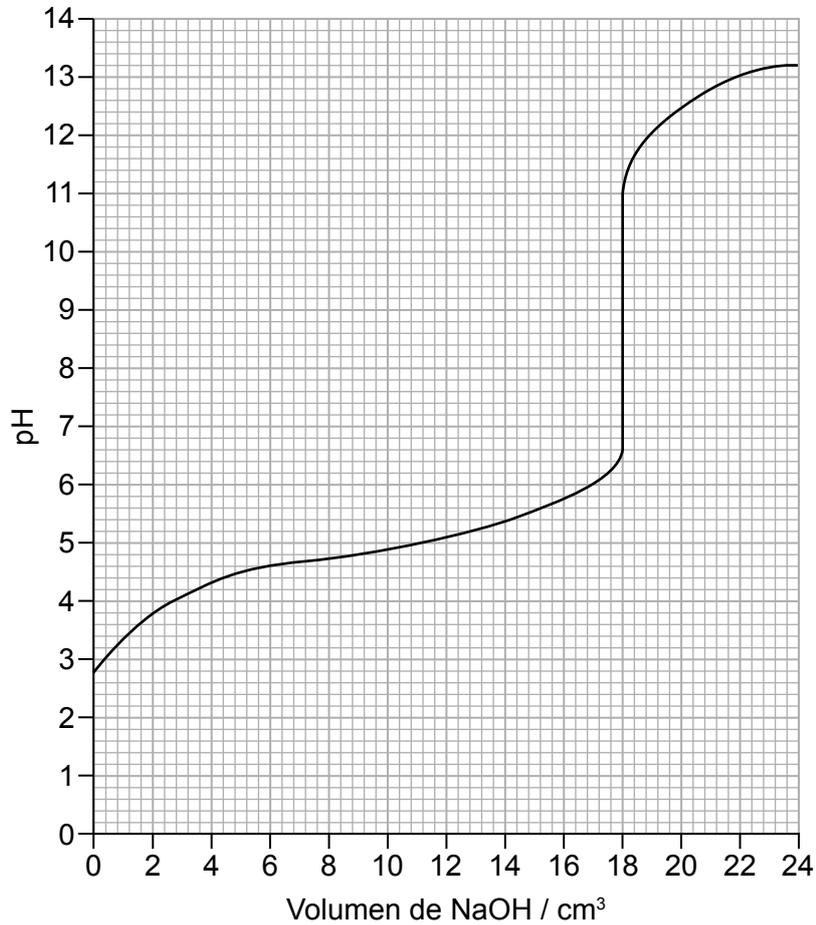
- (vi) Resuma, dando una razón, cómo afecta un aumento de la presión a la posición de equilibrio. [1]

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



4. El ácido propanoico es un ácido débil.

- (a) Una muestra de $20,00\text{ cm}^3$ de ácido propanoico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}(\text{aq})$, con una concentración de $0,150\text{ mol dm}^{-3}$, se titula con una solución de hidróxido de sodio, $\text{NaOH}(\text{aq})$, obteniéndose la curva de pH que se muestra a continuación.



Determine la concentración, en mol dm^{-3} , del $\text{NaOH}(\text{aq})$ usado en la titulación.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



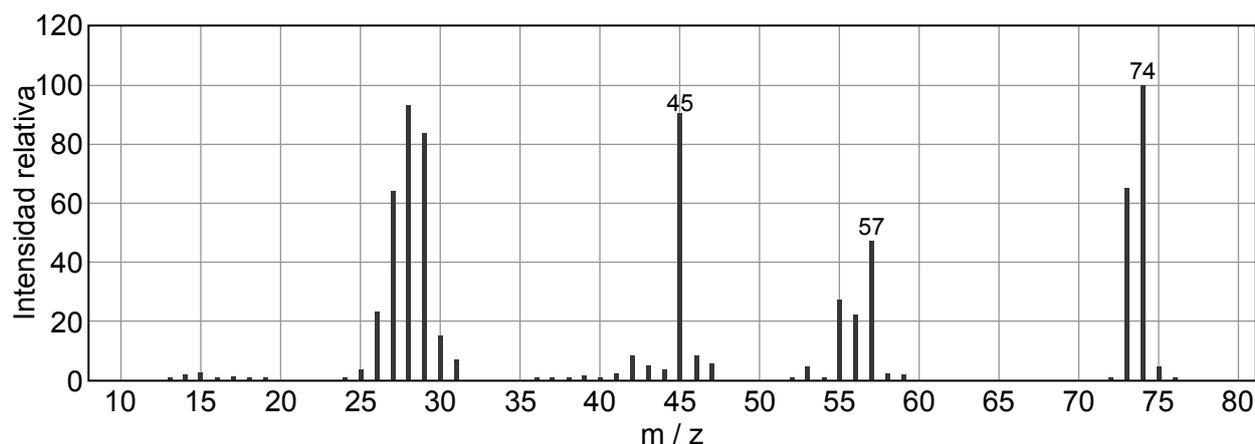
(Pregunta 4: continuación)

- (b) Prediga el número de señales que hay en el espectro de RMN de ^1H del ácido propanoico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, y la relación de las áreas bajo las señales. [2]

Número de señales:

Relación de las áreas:

- (c) A continuación se muestra el espectro de masas del ácido propanoico.



- (i) La masa molar del ácido propanoico es $74,09 \text{ g mol}^{-1}$. Sugiera por qué hay dos picos más pequeños cuyo valor de m/z es mayor que 74. [1]

.....

.....

.....

- (ii) Identifique los fragmentos con m/z 57 y 45. Use la sección 28 del cuadernillo de datos. [2]

m/z 57:

m/z 45:

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (d) Resuma cómo se pueden diferenciar entre sí muestras de ácido propanoico y de un ácido fuerte de la misma concentración.

[2]

Método:
.....
Observación:
.....

Advertencia:

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

Referencias:

4.(c)(i) Utilizado con autorización. © Estados Unidos de América representado por el Secretario de Comercio.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2024

