

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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

Miércoles 18 de mayo de 2022 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

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

1 hora 15 minutos

Instrucciones para los alumnos

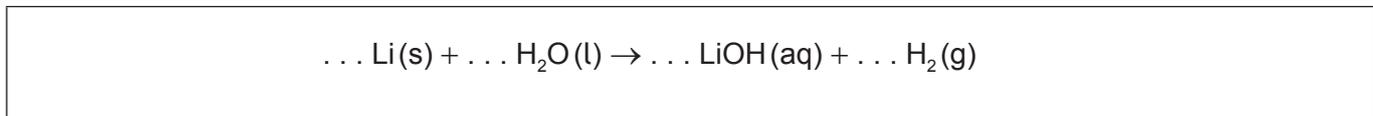
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones 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. El litio reacciona con el agua y forma una solución alcalina.

(a) Determine los coeficientes que ajustan la ecuación de la reacción del litio con el agua. [1]



(b) Se colocó un trozo de litio de 0,200 g en 500 cm³ de agua.

(i) Calcule la concentración molar de la solución resultante de hidróxido de litio. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Calcule el volumen de hidrógeno gaseoso producido en cm³ si la temperatura fuese 22,5 °C y la presión 103 kPa. Utilice las secciones 1 y 2 del cuadernillo de datos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) Sugiera una razón por la que el volumen de hidrógeno gaseoso recogido fue menor que el previsto. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (c) La reacción del litio con el agua es una reacción rédox. Identifique el agente oxidante en la reacción dé una razón. [1]

.....
.....

- (d) Describa dos observaciones que indiquen que la reacción del litio con el agua es exotérmica. [2]

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



2. Los electrones se distribuyen en niveles energéticos alrededor del núcleo de un átomo.

(a) Explique por qué la energía de primera ionización del calcio es mayor que la del potasio.

[2]

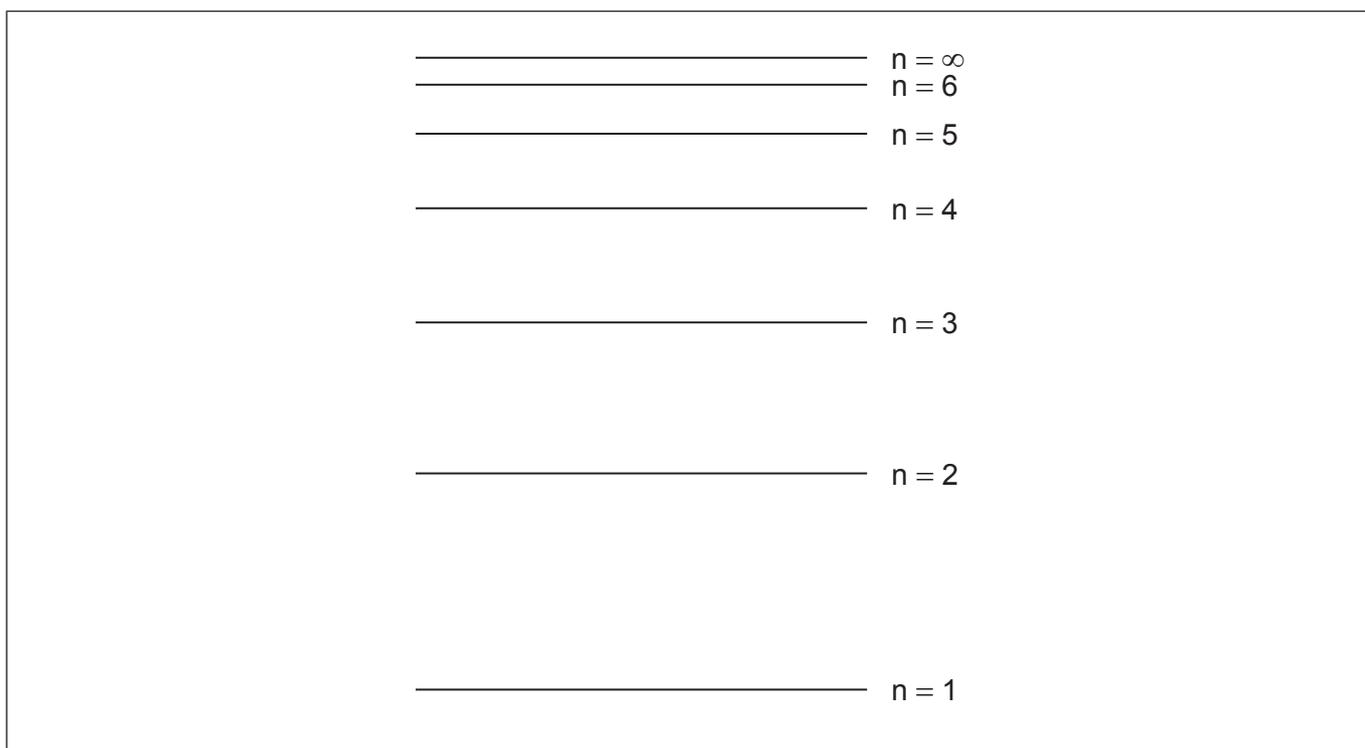
.....

.....

.....

.....

(b) El diagrama representa niveles energéticos posibles en un átomo de hidrógeno.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (i) Todos los modelos tienen limitaciones. Sugiera **dos** limitaciones de este modelo de niveles energéticos de los electrones. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

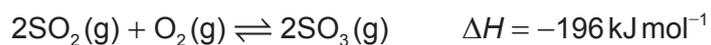
.....

- (ii) Dibuje una flecha, rotulada **X**, para representar la transición electrónica para la ionización de un átomo de hidrógeno en el estado fundamental. [1]

- (iii) Dibuje una flecha, rotulada **Z**, para representar la menor energía de transición electrónica en el espectro visible. [1]



3. El trióxido de azufre se produce a partir de dióxido de azufre.



(a) Resuma, dando una razón, el efecto de un catalizador sobre una reacción. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) La reacción entre dióxido de azufre y oxígeno se puede llevar a cabo a diferentes temperaturas.

(i) En los ejes, dibuje aproximadamente curvas de distribución de energía de Maxwell-Boltzmann para las especies reaccionantes a dos temperaturas T_1 y T_2 , donde $T_2 > T_1$. [3]



(ii) Explique el efecto de aumentar la temperatura sobre el rendimiento de SO_3 . [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

(c) (i) Indique el producto formado a partir de la reacción del SO_3 con agua. [1]

.....
.....

(ii) Indique el significado de un ácido fuerte de Brønsted-Lowry. [2]

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

(d) El ácido nítrico, HNO_3 , es otro ácido fuerte de Brønsted-Lowry. Su base conjugada es el ion nitrato, NO_3^- .

(i) Dibuje la estructura de Lewis del NO_3^- . [1]

(ii) Explique la geometría del dominio electrónico del NO_3^- . [2]

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



4. El carbono forma muchos compuestos.

(a) El C_{60} y el diamante son alótopos del carbono.

(i) Resuma **una** diferencia entre el enlace entre los átomos de carbono en el C_{60} y el diamante. [1]

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

(ii) Explique por qué el C_{60} y el diamante subliman a diferentes temperaturas y presiones. [2]

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

(b) (i) Indique dos características que muestren que el propano y el butano son miembros de la misma serie homóloga. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (ii) Sugiera el fragmento que causa el pico **R** en el espectro de masas del butano. [1]

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

.....

- (c) Describa un ensayo y el resultado esperado para indicar la presencia de enlaces dobles carbono-carbono. [2]

Ensayo:
.....
.....

Resultado:
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

(d) El 2-buteno reacciona con bromuro de hidrógeno.

(i) Dibuje la fórmula estructural completa del 2-buteno. [1]

(ii) Escriba la ecuación para la reacción entre 2-buteno y bromuro de hidrógeno. [1]

.....

.....

(iii) Indique el tipo de reacción. [1]

.....

(iv) Sugiera **dos** diferencias entre la RMN de ^1H del 2-buteno y el producto orgánico de (d)(ii). [2]

.....

.....

.....

.....

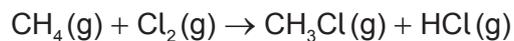
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

(e) El cloro reacciona con metano.



(i) Calcule la variación de entalpía de la reacción, ΔH , usando la sección 11 del cuadernillo de datos.

[3]

.....

.....

.....

.....

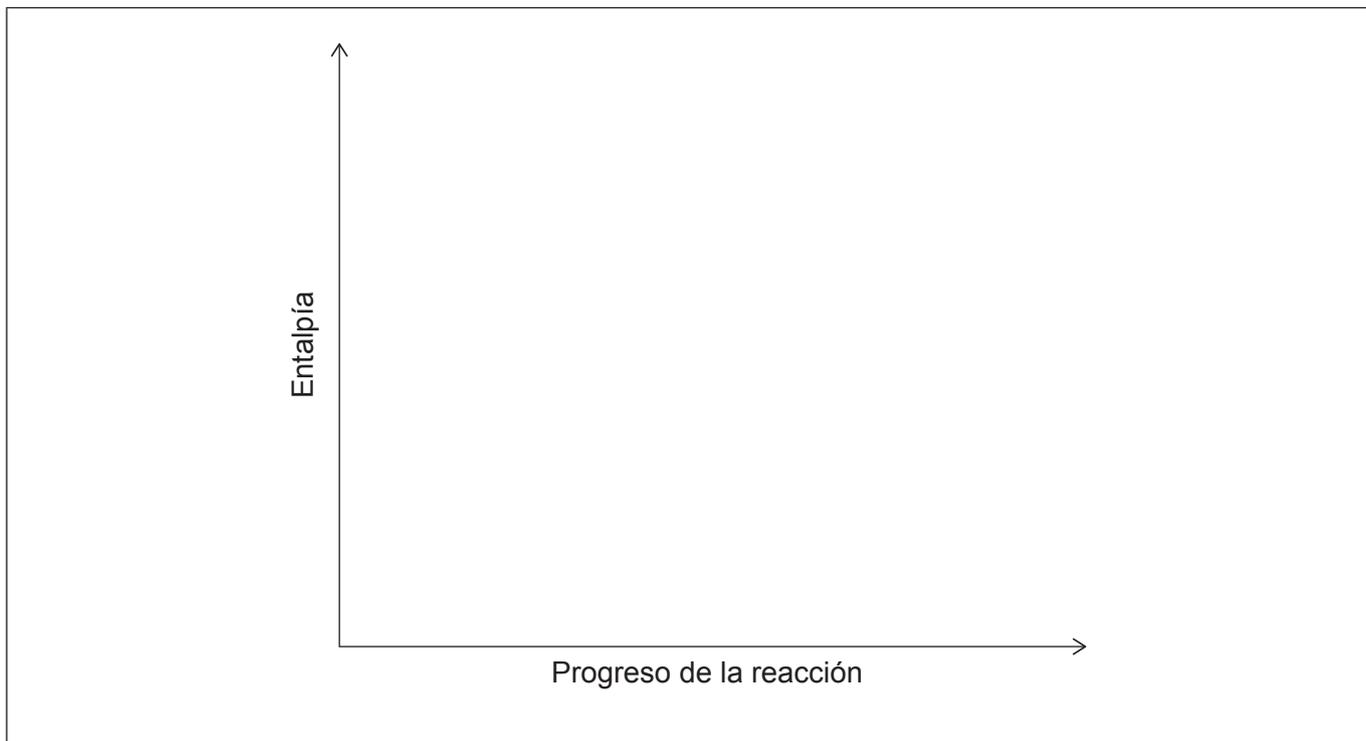
.....

.....

.....

(ii) Dibuje y rotule un diagrama de niveles de entalpía para esta reacción.

[2]



5. El cloruro de cinc fundido se electroliza en una celda electrolítica a 450 °C.

(a) Deduzca las semiecuaciones para la reacción en cada electrodo. [2]

Cátodo (electrodo negativo):

.....
.....

Ánodo (electrodo positivo):

.....
.....

(b) Deduzca la reacción total de la celda incluyendo los símbolos de estado. Use la sección 7 del cuadernillo de datos. [2]

.....
.....

Referencias:

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2022

