

© International Baccalaureate Organization 2025

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 2025

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, 2025

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

19 de mayo de 2025

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

Número de convocatoria del alumno

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

1 hora 30 minutos

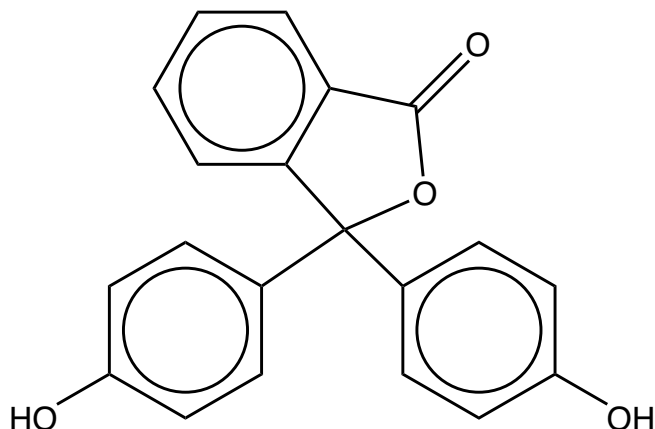
Instrucciones para los alumnos

- 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. La fenolftaleína es un indicador ácido-base.



Fenolftaleína

- (a) Determine las fórmulas molecular y empírica de la fenolftaleína.

[2]

Fórmula molecular:

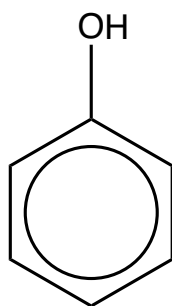
.....

Fórmula empírica:

.....

- (b) Indique una ecuación en la que el fenol, C_6H_5OH , actúe como ácido.

[1]



Fenol

.....

.....



2. Los modelos son útiles para explicar características y predecir resultados.

Indique y explique **dos** propiedades de un líquido usando el modelo de la teoría cinético molecular.

[2]

Propiedad 1:

.....

.....

Propiedad 2:

.....

.....

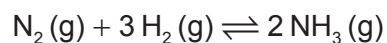


No escriba en esta página.

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



3. El amoníaco se produce industrialmente usando la reacción reversible:



- (a) Calcule la constante de equilibrio, K , cuando en un recipiente de reacción de $55,0 \text{ dm}^3$ a una temperatura de 450°C se encuentran en equilibrio 30,0 moles de N_2 , 40,0 moles de H_2 y 6,17 moles de NH_3 .

[3]

.....

.....

.....

.....

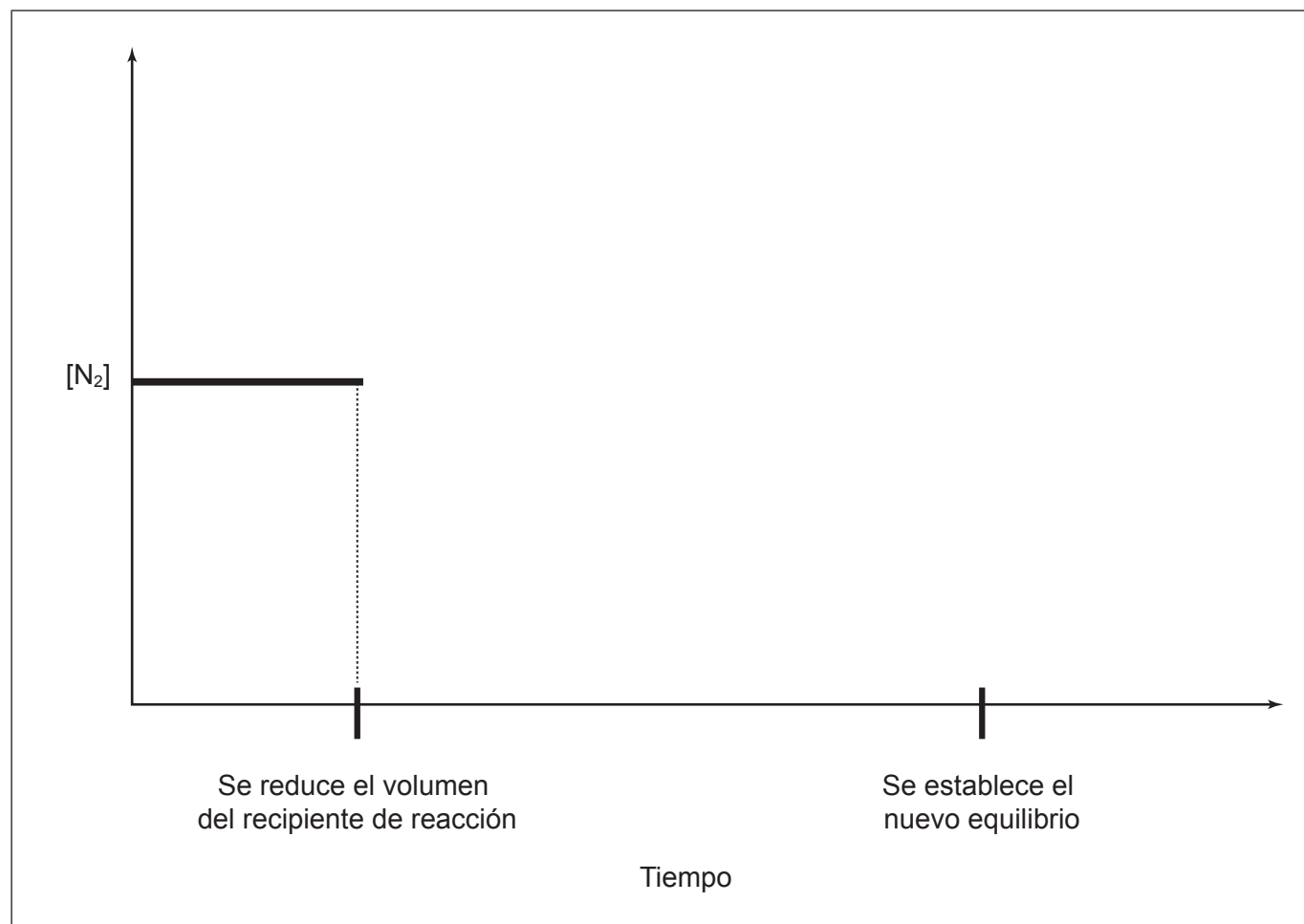
.....

.....

- (b) El volumen del recipiente de reacción de la mezcla en equilibrio se reduce rápidamente.

Dibuje aproximadamente el gráfico de la concentración de nitrógeno en función del tiempo en los ejes de abajo, hasta después de establecido el nuevo equilibrio a temperatura constante.

[3]



4. Los haluros de alquilo se usan como refrigerantes y disolventes.

- (a) Indique el nombre de la sustancia **X**, $\text{CH}_3\text{CHBrC}(\text{CH}_3)_3$, de acuerdo con la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

[1]

.....

- (b) Calcule el porcentaje en masa de hidrógeno en la sustancia **X** a **cuatro** cifras significativas. Use la sección 7 del cuadernillo de datos.

[2]

.....

- (c) Dibuje con precisión un isómero estructural de la molécula **X**.

[1]

- (d) La sustancia **X** sufre sustitución nucleófila con un hidróxido nucleófilo.

- (i) Describa el movimiento de los pares electrónicos durante la reacción usando flechas curvas.

[2]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

(ii) Contraste la ruptura homolítica y la heterolítica.

[2]

Ruptura homolítica:

.....

Ruptura heterolítica:

.....

(iii) Explique, usando la teoría de las colisiones, cómo un aumento de la temperatura aumenta la velocidad de reacción.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

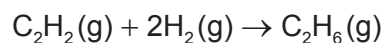


No escriba en esta página.

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



5. El etino, C_2H_2 , se hidrogena para formar etano.



- (a) Se hace reaccionar $140,0 \text{ cm}^3$ de etino con $160,0 \text{ cm}^3$ de hidrógeno en un recipiente a 420 K y $1,00 \times 10^5 \text{ Pa}$. El etano es el único producto.

Determine el volumen máximo posible de etano formado en esas condiciones de temperatura y presión.

[2]

.....

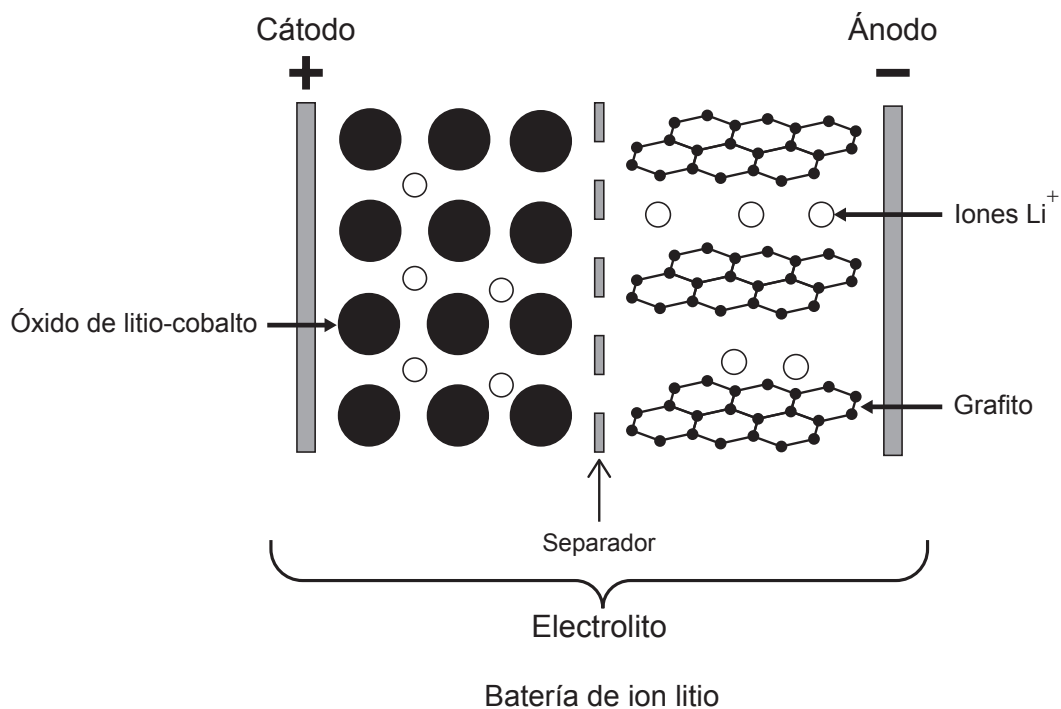
- (b) Determine el volumen total de gas presente en el recipiente al final de la reacción en las mismas condiciones de temperatura y presión.

[2]

.....



6. Una batería de ion litio consiste en iones litio sobre grafito (LiC_6) y óxido de litio-cobalto (LiCoO_2) en un electrolito.



- (a) Los iones litio se producen en el ánodo a partir de los átomos de litio embebidos en el grafito.
- (i) Indique una semiecuación para la reacción que se produce en el ánodo durante la descarga.

[1]

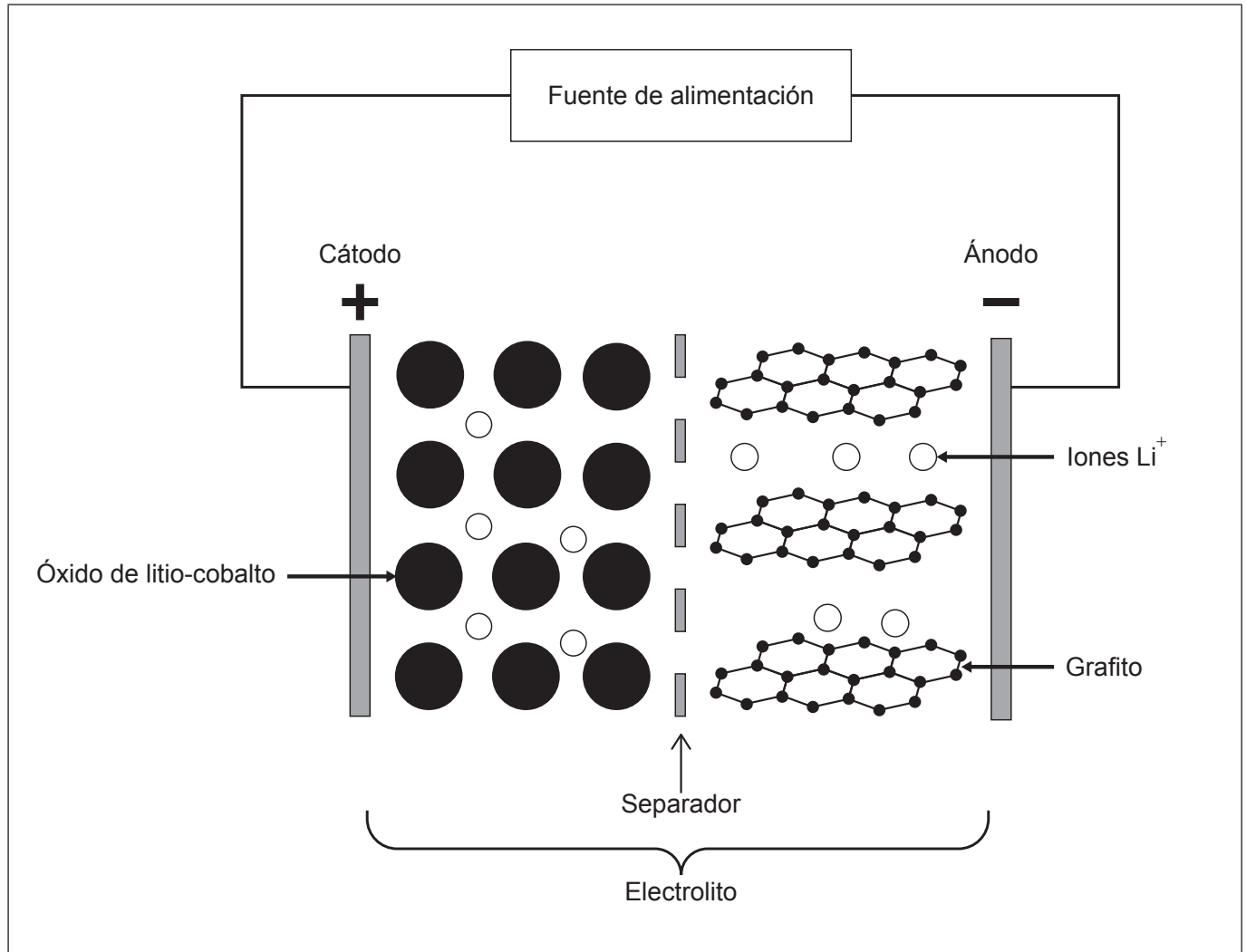
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6: continuación)

- (ii) La batería de ion litio es recargable. Anote el diagrama de abajo para mostrar la dirección del flujo de electrones en el conductor mientras la batería se está recargando.

[1]



- (b) Sugiera por qué los paneles solares se conectan con frecuencia en paralelo con baterías de ion litio.

[1]

.....

.....

.....



7. El dióxido de azufre, SO_2 , está implicado en la formación de lluvia ácida.

(a) (i) Indique la configuración electrónica del S.

[1]

.....
.....

(ii) Dibuje con precisión la fórmula de Lewis del SO_2 .

[1]

(iii) Deduzca la geometría del dominio electrónico y la geometría molecular del SO_2 .

[2]

Geometría del dominio electrónico:
.....
Geometría del dominio molecular:
.....

(iv) Explique la polaridad de la molécula de SO_2 .

[2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 7: continuación)

- (b) El dióxido de azufre reacciona con el agua de lluvia y el oxígeno para formar ácido sulfúrico, H_2SO_4 .

- (i) Indique una ecuación para esta reacción que incluya los símbolos de estado. [2]

.....

.....

- (ii) Explique, haciendo referencia a los estados de oxidación de **dos** elementos, por qué esta es una reacción redox. [2]

.....

.....

.....

.....

- (iii) Describa el efecto de la lluvia ácida sobre los edificios construidos con piedra caliza (carbonato de calcio). Incluya una ecuación química en su respuesta. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

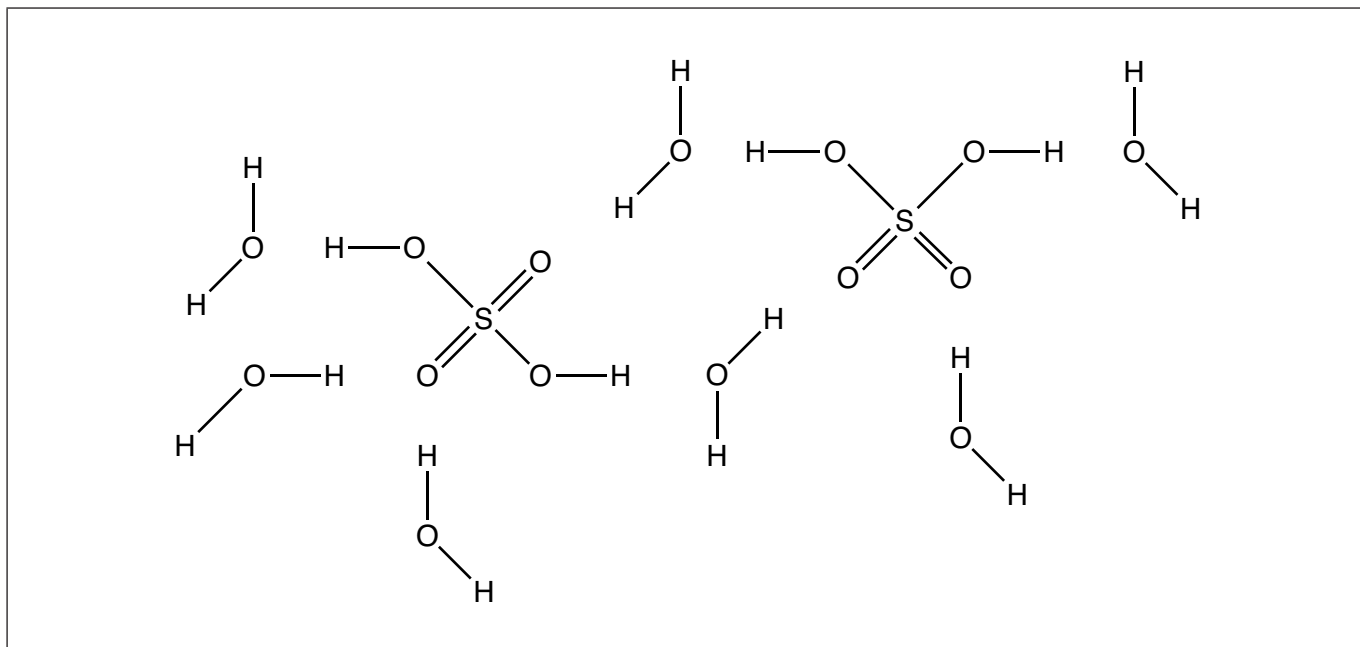


(Pregunta 7: continuación)

- (c) El ácido sulfúrico puede formar enlaces de hidrógeno con el agua.

Anote el diagrama para mostrar la formación de enlaces de hidrógeno entre las moléculas de H_2SO_4 y el agua. Use una línea de puntos para representar el enlace de hidrógeno.

[1]



- (d) Discuta los siguientes datos en términos de enlaces **y/o** fuerzas intermoleculares en cada sustancia:

[3]

Sustancia	Punto de fusión / K
Silicio	1683
Poli(eteno)	393

.....

.....

.....

.....

.....

.....



8. El etanol es un biocombustible que se puede obtener a partir de la glucosa. La glucosa se forma por fijación biológica del carbono por medio de la fotosíntesis.

(a) (i) Indique la ecuación de la fotosíntesis.

[1]

.....
.....

(ii) Resuma **dos** ventajas de usar etanol como combustible en lugar de gasolina (nafta).

[2]

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

(b) Calcule el aumento de temperatura de una muestra de $500,0\text{ cm}^3$ de agua calentada por la combustión de $4,00\text{ g}$ de etanol. Use las secciones 2 y 14 del cuadernillo de datos.

[2]

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



No escriba en esta página.

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



16EP16