

© 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 Superior

Prueba 1B

31 de octubre de 2025

Zona A tarde | Zona B tarde | Zona C tarde

Número de convocatoria del alumno

2 horas [Prueba 1A y Prueba 1B]

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

Instrucciones para los alumnos

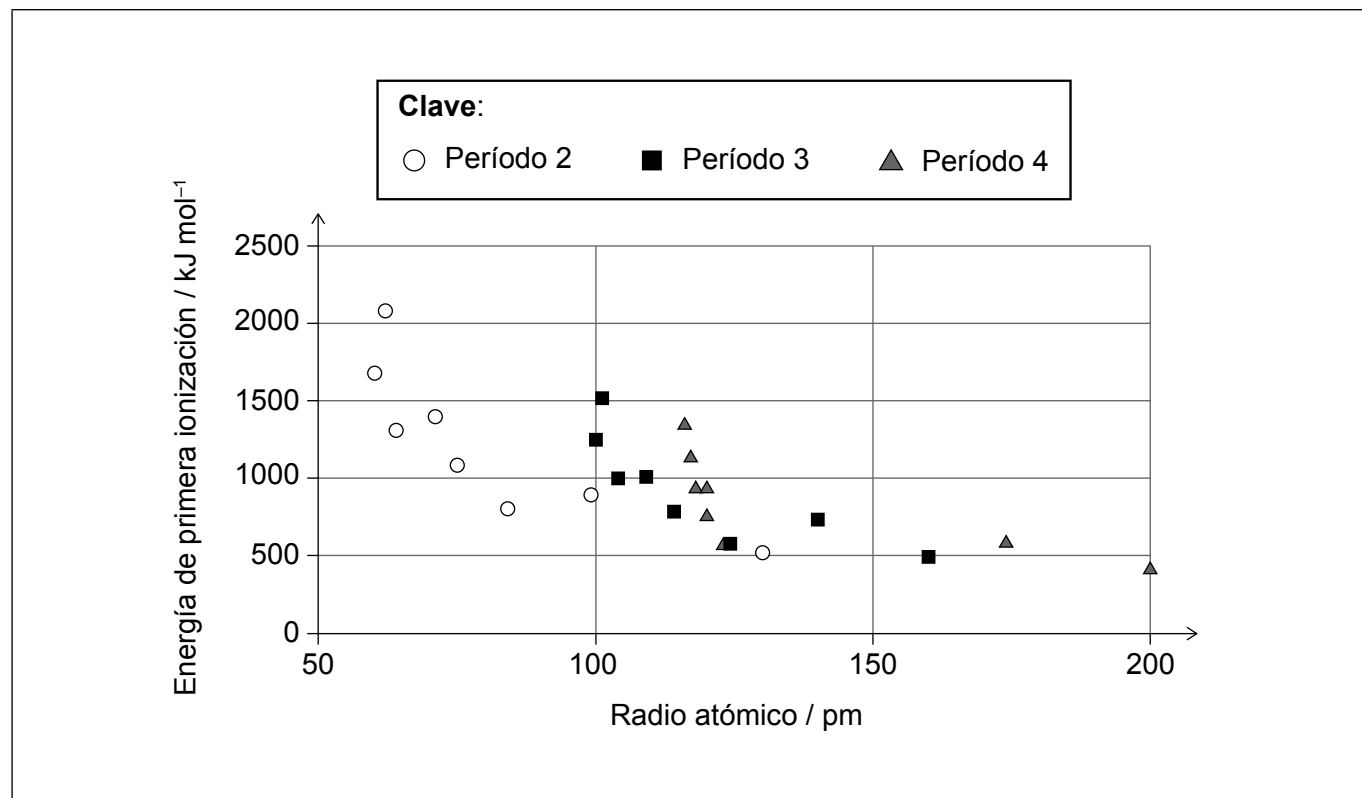
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de Química** para esta prueba.
- La puntuación máxima para la prueba 1B es **[35 puntos]**.
- La puntuación máxima para la prueba 1A y la prueba 1B es **[75 puntos]**.



Sección B

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

1. El gráfico muestra la variación de la energía de primera ionización con el radio atómico para los períodos 2, 3 y 4 de la tabla periódica, con la omisión de los elementos del bloque d.



- (a) Anote el gráfico con un punto de dato adicional, marcado con una cruz (X), para el escandio. Use las secciones 9 y 10 del cuadernillo de datos. [1]
- (b) Sugiera por qué podría haber un vínculo entre las dos variables del gráfico. [1]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(c) El gráfico muestra una relación entre la energía de primera ionización y el radio atómico.

(i) Indique el tipo de relación entre las variables. [1]

.....
.....

(ii) Compare y contraste las tendencias mostradas por los diferentes períodos. [2]

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



2. Se asignó a una clase una tarea experimental para determinar la concentración de hidróxido de sodio acuoso, NaOH, usando ácido clorhídrico, HCl, $2,00 \text{ mol dm}^{-3}$, un termómetro y material de laboratorio de vidrio.

(a) El/la **estudiante A** usó una probeta de 50 cm^3 para preparar las siguientes mezclas de las dos soluciones en un matraz cónico de 125 cm^3 y midió la mayor temperatura alcanzada por cada mezcla.

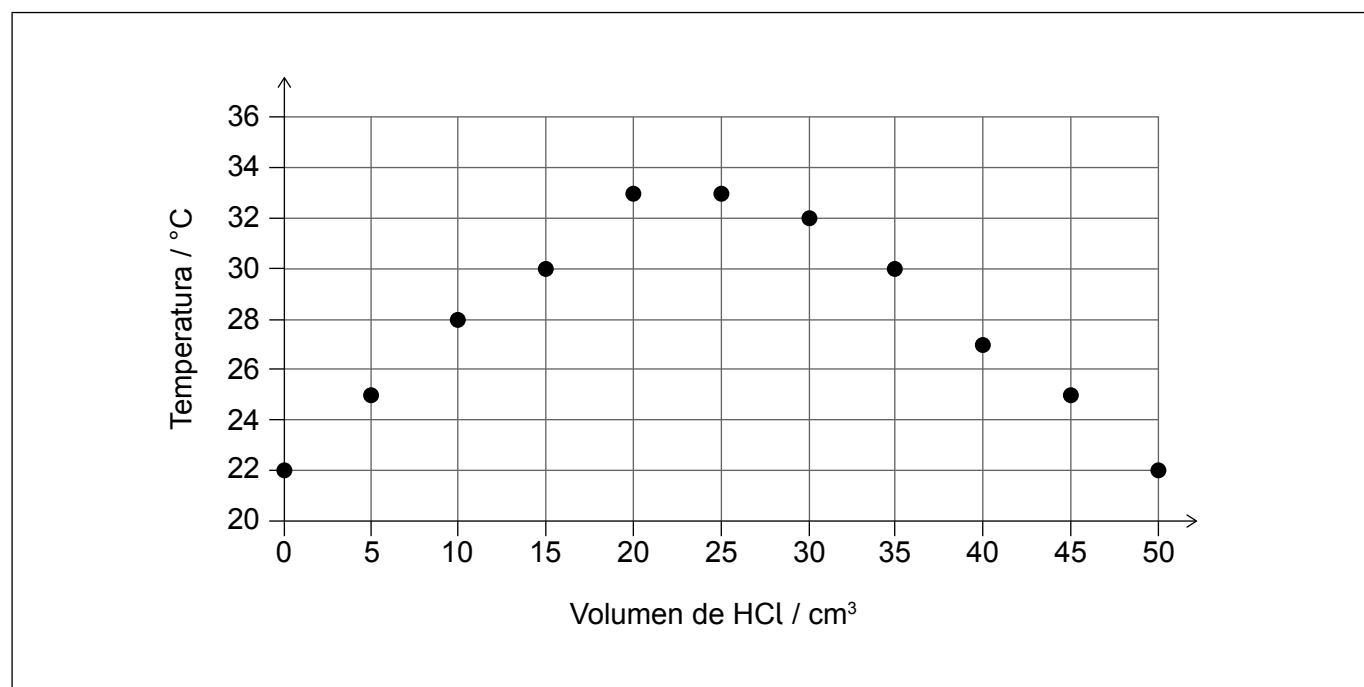
Volumen de HCl $\pm 0,5 / \text{cm}^3$	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
Volumen de NaOH $\pm 0,5 / \text{cm}^3$	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	5,0	0,0
Temperatura $\pm 1 / ^\circ\text{C}$	22	25	28	30	33	33	32	30	27	25	22

(i) Sugiera **un** riesgo para la salud y la seguridad. [1]

.....

.....

(ii) Use una regla para dibujar líneas rectas de ajuste óptimo a través del aumento y la disminución de la temperatura para mostrar dónde se cruzan. [1]



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (iii) La variación de entalpía de la neutralización, ΔH , en kJ mol^{-1} , se puede hallar a partir del aumento de temperatura, ΔT , y el volumen, V , de HCl en las mezclas donde el HCl es el reactivo limitante, usando la expresión:

$$\Delta H = \frac{50,0 \times 4,18 \times \Delta T}{2,00 \times V}$$

Determine la incertidumbre porcentual en el aumento de temperatura, usando la precisión con la que se midió la temperatura.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (iv) Indique **dos** suposiciones que se realizaron usando la fórmula del apartado (a)(iii) para calcular la entalpía de neutralización.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (b) El/la **estudiante B** usó una técnica levemente diferente, transfirió 25,00 cm³ de NaOH a un matraz cónico de 125 cm³, usando una pipeta y luego añadió 5,00 cm³ de HCl cada vez desde una bureta, midiendo la temperatura alcanzada en cada etapa.

Volumen de HCl ± 0,05 / cm³	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00
Temperatura ± 1 / °C	22	25	28	30	32	32	31	30	29	29	28

- (i) Sugiera, dando su razón, qué estudiante usó el método preferible desde la perspectiva de la química ecológica. [1]

.....
.....

- (ii) Indique, dando su razón, qué estudiante obtiene los resultados más precisos. [1]

.....
.....

- (iii) Deduzca si esta diferencia de precisión afectaría significativamente la incertidumbre de la concentración de NaOH calculada a partir del punto en que se cruzan las líneas. [1]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (iv) Comente sobre cómo varía la temperatura registrada, con el volumen de HCl, para los dos métodos. [2]

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

- (v) Sugiera por qué, cuando el/la estudiante A añadió 45 cm³ de HCl la temperatura solo se elevó a 25 °C pero cuando el/la estudiante B añadió 45 cm³ de HCl, la temperatura se elevó a 29 °C. [1]

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

- (vi) Deduzca, dando la razón, para cuál lectura de volumen se vería la temperatura más afectada por la pérdida de calor al entorno. [2]

Estudiante: Lectura de volumen:

Razón:

.....

- (vii) Sugiera un cambio en los aparatos que podría reducir esta pérdida de calor. [1]

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

- (viii) Sugiera otra ventaja de la modificación realizada en el apartado (b)(vii). [1]

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



3. La recristalización es una técnica que se usa frecuentemente para purificar sólidos.

(a) Describa cómo se lleva a cabo la técnica. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Indique el factor más importante que se debe considerar cuando se elige un disolvente para la recristalización. [1]

.....

.....

.....

(c) Resuma cómo las impurezas con diferentes solubilidades se separan del producto deseado. [2]

Eliminación de la impureza menos soluble:

.....

Eliminación de la impureza más soluble:

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

- (d) La cantidad inicial de solvente es crítica. Deduzca cómo afectaría el rendimiento/la pureza del producto el usar demasiado o muy poco solvente. [2]

Demasiado solvente:

.....

Muy poco solvente:

.....

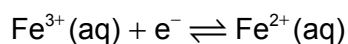
- (e) Los hidrocarburos clorados fueron usados ampliamente como solventes para la recristalización. Indique el problema ambiental específico, diferente del calentamiento global, que condujo a los acuerdos internacionales sobre la limitación de su uso. [1]

.....

.....



4. Las semiceldas como



se pueden conectar a otras semiceldas para formar una pila voltaica.

- (a) Describa cómo conectaría la semicelda $\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}$ a otra semicelda para comparar sus potenciales. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) El potencial de reducción, E , del electrodo $\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}$ varía con la concentración de los iones de acuerdo con la ecuación:

$$E = 0,77 + \frac{RT}{F} \ln \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}$$

Determine el potencial de reducción a 25 °C, si $[\text{Fe}^{2+}] = 1,37 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ y $[\text{Fe}^{3+}] = 3,25 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$.

Use la sección 2 del cuadernillo de datos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No escriba en esta página.

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



12EP11

No escriba en esta página.

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



12EP12