

# **Esquema de calificación**

**Noviembre de 2023**

**Química**

**Nivel medio**

**Prueba 2**

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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/>.

### Información de la asignatura: Esquema de calificación de Prueba 2 de Química de Nivel Medio

Es preciso que los alumnos respondan **TODAS** las preguntas. Total máximo = **[50 puntos]**.

1. Cada fila de la columna “Pregunta” de la tabla se refiere al menor subapartado de la pregunta.
2. La nota máxima para cada subapartado de la pregunta se indica en la columna “Total”.
3. Cada punto de la columna “Respuestas” se señala por medio de una marca (✓) a continuación del punto.
4. Un subapartado de una pregunta puede tener mayor puntuación de la permitida por el total. Esto se indicará con la palabra “**máx**” escrita a continuación de la calificación en la columna “Total”. Si es necesario, en la columna “Notas” se resumirá el epígrafe relacionado.
5. Una palabra alternativa se indica en la columna “Respuestas” por medio de una barra (/). Se acepta cualquiera de las palabras.
6. Una respuesta alternativa se indica en la columna “Respuestas” separada por medio de “**O**”. Se acepta cualquiera de las respuestas alternativas.
7. Un esquema de calificación alternativo se indica en la columna “Respuestas” bajo el encabezado **ALTERNATIVA 1** etc. Se acepta cualquiera de las alternativas.
8. Las palabras entre corchetes en ángulo « » en la columna “Respuestas” no son necesarias para obtener la puntuación.
9. Las palabras que están subrayadas son fundamentales para obtener la puntuación.
10. No es necesario que el orden de las puntuaciones coincida con el orden de la columna “Respuestas”, a menos que se indique lo contrario en la columna “Notas”.
11. Si la respuesta del alumno tiene el mismo “significado” o se puede interpretar claramente como de significado equivalente, en cuanto a los detalles y validez como el de la columna “Respuestas”, entonces adjudique la puntuación. En aquellos casos en los que este aspecto se considere especialmente relevante para una pregunta, se indica por medio de la frase “**O con otras palabras**” en la columna “Notas”.

12. Recuerde que muchos alumnos escriben en una segunda lengua. La comunicación efectiva es más importante que la precisión gramatical.
13. Ocasionalmente, un apartado de una pregunta puede requerir una respuesta que se necesite para puntuaciones posteriores. Si se comete un error en el primer punto, entonces se debe penalizar. Sin embargo, si la respuesta incorrecta se usa correctamente en puntos posteriores, entonces se deben adjudicar **puntos por completar** la tarea. Cuando califique, indique esto añadiendo en el escrito la sigla **EPA** (error por arrastre).
14. **No** penalice a los alumnos por los errores de unidades o cifras significativas, **a menos que** esto se especifique en la columna “Notas”.
15. Si una pregunta pide específicamente el nombre de una sustancia, no adjudique puntos por una fórmula correcta a menos que se indique lo contrario en la columna “Notas”. Asimismo, si se pide específicamente la fórmula, no adjudique puntos por un nombre correcto, a menos que se indique lo contrario en la columna “Notas”.
16. Si en una pregunta se pide una ecuación para una reacción, generalmente se espera una ecuación simbólica ajustada, no adjudique puntos por la redacción de una ecuación o una ecuación sin ajustar a menos que se indique lo contrario en la columna “Notas”.
17. Ignore la falta o corrección de los símbolos de estado en una ecuación a menos que se indique lo contrario en la columna “Notas”.

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
1	a		Otorgue [1] para <b>dos</b> de las siguientes opciones: misma familia/grupo funcional misma fórmula general «miembros sucesivos» difieren en una unidad estructural/CH <sub>2</sub> ✓	Acepte "longitudes de cadena diferentes" para "difieren en una unidad estructural".	1
1	b		$  \begin{array}{c}  \cdot\ddot{\text{O}}\cdot \\     \\  \text{H}-\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \\  \cdot\cdot  \end{array}  \checkmark  $	Acepte cualquier combinación de líneas, puntos y cruces para representar pares de electrones.	1
1	c		$M_r \llcorner = 12,01 + (2 \times 1,01) + (2 \times 16,00) \gg = 46,03 \checkmark$ «M <sub>r</sub> de O en la molécula = 2 x 16,00 = 32,00» «porcentaje O = $100 \times \frac{32,00}{46,03} \gg = 69,52\% \checkmark$	Otorgue [2] por la respuesta final correcta.	2
1	d	i	«la fuerza intermolecular más fuerte en el» ácido metanoico es el enlace de hidrógeno <b>Y</b> en el etanal, las fuerzas dipolo-dipolo ✓ los enlaces de hidrógeno son más fuertes «que las fuerzas dipolo-dipolo, por eso el punto de ebullición del ácido metanoico es mayor» ✓	<b>NO</b> otorgue puntos por respuestas basadas en la diferencia de polaridad o la masa molar. <b>No</b> acepte fuerzas de van der Waals para fuerzas dipolo-dipolo	2
1	d	ii	«ambos pueden» formar enlaces de hidrógeno con el agua «con las moléculas de agua» ✓		1

(continúa...)

(Pregunta 1d continuación)

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
1	d	iii	<p><i>Conductividad eléctrica relativa:</i>            etanal &lt; ácido metanoico &lt; ácido clorhídrico ✓</p> <p>la conductividad depende de la concentración/cantidad de iones  <b>O</b>            las soluciones contienen concentraciones/moles crecientes de iones «en este orden» ✓</p> <p>el ácido clorhídrico es un ácido fuerte/completamente disociado <b>Y</b> el ácido metanoico es un ácido débil/parcialmente disociado <b>Y</b> el etanal no es ácido /mínimamente disociado/no disociado ✓</p>	<p><i>M2 debe otorgarse si está implícita a través del grado de disociación/ionización de los compuestos</i></p> <p><i>Acepte ecuaciones con flechas apropiadas para M3.</i></p>	3

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
2	a		<p>remueve CO<sub>2</sub> «de la atmósfera» ✓</p> <p>el CO<sub>2</sub> es un «principal» contribuyente al cambio climático/calentamiento global</p> <p><b>O</b></p> <p>CO<sub>2</sub> es un gas de efecto invernadero ✓</p>	<p><i>Acepte reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> para M1.</i></p> <p><i>Otorgue [1] para los reactivos son baratos/fácilmente disponibles.</i></p> <p><i>Otorgue [1] para la economía atómica es 100%.</i></p> <p><i>Otorgue [1] para el ácido metanoico puede usarse en la fabricación de productos útiles.</i></p> <p><i>Otorgue [1] por referencias a la desaparición de los combustibles fósiles como fuente de sustancias químicas orgánicas.</i></p>	2
2	b		<p>«<math>K_c = \frac{[\text{HCOOH}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}</math>» ✓</p>		1

2	c	i	<p><b>ALTERNATIVA 1</b>  «enlaces rotos» <math>\text{C}=\text{O} + \text{H}-\text{H} / 804 + 436 / 1240 \text{ «kJ»} \checkmark</math>  «enlaces formados» <math>\text{C}-\text{H} + \text{C}-\text{O} + \text{O}-\text{H} / 414 + 358 + 463 / 1235 \text{ «kJ»} \checkmark</math>  <math>\Delta H^\ominus \llcorner = 1240 - 1235 \llcorner = \llcorner + \llcorner 5 \text{ «kJ mol}^{-1} \llcorner \checkmark</math></p> <p><b>ALTERNATIVA 2</b>  «enlaces rotos» <math>= 2\text{C}=\text{O} + \text{H}-\text{H} / 2(804) + 436 / 2044 \text{ «kJ»} \checkmark</math>  «enlaces formados» <math>\text{C}=\text{O} + \text{C}-\text{H} + \text{C}-\text{O} + \text{O}-\text{H} / 804 + 414 + 358 + 463 / 2039 \text{ «kJ»} \checkmark</math>  <math>\Delta H^\ominus \llcorner = 2044 - 2039 \llcorner = \llcorner + \llcorner 5 \text{ «kJ mol}^{-1} \llcorner \checkmark</math></p>	<p><i>Otorgue [3] por la respuesta final correcta.</i></p>	<p><b>3</b></p>
---	---	---	---	--	-----------------

(continúa...)

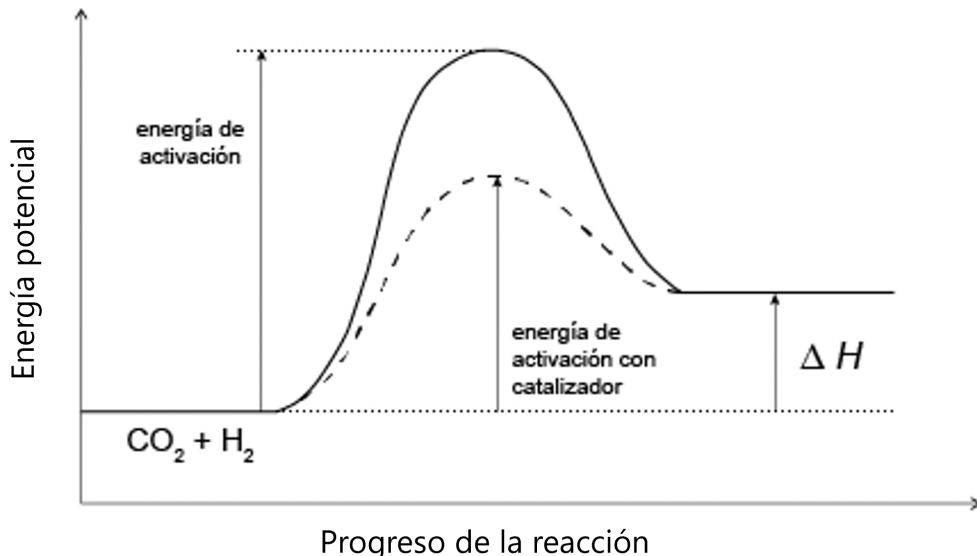


(Pregunta 2c continuación)

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
2	c	ii	<p><b>ALTERNATIVA 1</b>  Suma de las incertidumbres absolutas «= 0,804 + 0,436 + 0,414 + 0,358 + 0,463»  = 2,475 «kJmol<sup>-1</sup>» ✓</p> <p>Incertidumbre porcentual «<math>100 \times \frac{2,475}{5} = 49,5\%</math>» = 50 «%»</p> <p><b>ALTERNATIVA 2</b>  Suma de las incertidumbres absolutas «=3(0,804) + 0,436 + 0,414 + 0,358 + 0,463» = 4,083 «kJmol<sup>-1</sup>» ✓</p> <p>Incertidumbre porcentual «= <math>100 \times \frac{4,083}{5} = 81,7\%</math>» = 80 «%» ✓</p>	Otorgue [2] por la respuesta final correcta.	2
2	d		<p><math>K_c</math> aumenta Y endotérmica  O  <math>K_c</math> aumenta Y «equilibrio» se desplaza hacia la derecha ✓</p>		1

(continúa...)

(Pregunta 2 continuación)

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
2	e	i	 <p>energía de activación</p> <p>energía de activación con catalizador</p> <p><math>\Delta H</math></p> <p><math>\text{CO}_2 + \text{H}_2</math></p> <p>Progreso de la reacción</p> <p>dos curvas, cada una pasando por un máximo <b>Y</b> terminando en el mismo punto ✓</p> <p>cambio de entalpía endotérmico rotulado ✓</p> <p>ambas energías de activación correctamente rotuladas ✓</p>	<p><b>NO</b> penalice curvas que presenten múltiples etapas para de catálisis.</p> <p>Acepte dobles flechas o líneas en M2 y M3.</p> <p>Acepte <math>E_{\text{cat}}</math> para <math>E_a</math> catalizada en M3.</p> <p>Otorgue <b>[1 max]</b> si solo una curva es dibujada y rotulada correctamente.</p>	3
2	e	ii	aumento de la presión ✓	Acepte aumentar la concentración «de los reactivos» pero <b>no</b> aumentar la cantidad de los reactivos.	1
2	f		+2 ✓	<b>No</b> acepte 2 ó 2+.	1

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
3	a		<p><i>Reactivo:</i> metanol ✓</p> <p><i>Catalizador:</i> ácido sulfúrico «concentrado» ✓</p>	<p><b>No</b> acepte fórmula para M1.</p> <p>Para M2 acepte H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / ácido fosfórico/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>/ ácido clorhídrico/HCl, pero <b>no</b> acepte ácido nítrico.</p>	2
3	b		<p><b>ALTERNATIVA 1</b></p> <p>rendimiento esperado <math>\ll 2,83 \times \frac{60,06}{46,03} \gg = 3,69 \text{ «g»}</math> ✓</p> <p>Rendimiento porcentual <math>\ll = 100 \times \frac{1,72}{3,69} \gg = 46,6 \text{ «\%»}</math> ✓</p> <p><b>ALTERNATIVE 2</b></p> <p>«cantidad de ácido metanoico usado = <math>\frac{2,83}{46,03} = 0.0615 \text{ «mol»}</math> ✓</p> <p>«cantidad esperada de metanoato de metilo = 0.0615 mol»</p> <p>«cantidad efectiva de metanoato de metilo = <math>\frac{1,72}{60,06} = 0.0286 \text{ mol}</math>»</p> <p>rendimiento porcentual <math>\ll = \frac{0,0286}{0,0615} \times 100 \gg = 46.5\% \gg</math> ✓</p>	<p>Otorgue <b>[2]</b> por la respuesta final correcta.</p> <p>Otorgue <b>[0]</b> para 60,8% (simple relación entre masas iniciales y finales)</p>	2

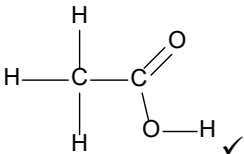
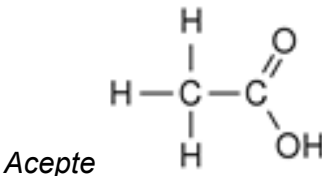
(continúa...)

(Pregunta 3 continuación)

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
3	c	i	<p><b>Semejanza:</b> «absorción a» 1700-1750 «cm<sup>-1</sup>»  <input type="radio"/> absorción por el enlace carbonilo/C=O ✓  <input type="radio"/> «absorción a» 2850-3090 «cm<sup>-1</sup>»  <input type="radio"/> absorción por el enlace carbono-hidrógeno/C-H ✓</p> <p><b>Diferencia:</b> el ácido metanoico «absorbe» en el rango 2500-3000 «cm<sup>-1</sup> el cual está ausente en el metanoato de metilo»  <input type="radio"/> el ácido metanoico presenta una absorción por el enlace hidroxilo/O-H «el cual está ausente en el metanoato de metilo» ✓</p>	<p><b>No acepte el enlace sin el número de onda o la referencia al espectro (por ej. absorción, pico, valle).</b></p> <p><b>No acepte absorción por el enlace C-O a 1050-1410 cm<sup>-1</sup> para M1 ya que está fuera de rango.</b></p> <p><b>No acepte hidróxido en lugar de hidroxilo para M2.</b></p> <p><b>No acepte 3200-3600 para M2 ya que O-H está en un ácido carboxílico.</b></p>	2
3	c	ii	metanoato de metilo <b>Y</b> la relación «de áreas bajo los picos» es 1:3 ✓	<p><b>Acepte metanoato de metilo Y ácido metanoico tendrían una relación 1:1.</b></p> <p><b>No acepte respuestas en términos de desplazamiento químico.</b></p>	1

(continúa...)

(Pregunta 3 continuación)

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
3	d		ésteres ✓		1
3	e				1
3	f		<i>etanal</i> <b>O</b> <i>etanol</i> ✓	<b>No</b> acepte fórmulas.	1

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
4	a		<p>«<math>\sum \Delta H^{\ominus}_f</math> (reactivos) =» +88,7 + 2(-241,8) / -394,9 «kJ mol<sup>-1</sup>»  <b>Y</b>  «<math>\sum \Delta H^{\ominus}_f</math> (productos) =» -393,5 + 2(-20,6) / -434,7 «kJ mol<sup>-1</sup>» ✓  <math>\Delta H^{\ominus}</math> «= -434,7 – (-394,9)» = -39,8 «kJ mol<sup>-1</sup>» ✓</p>	<p>Otorgue <b>[2]</b> por la respuesta final correcta.</p> <p>Otorgue <b>[1]</b> para +48.2 «kJ mol<sup>-1</sup>» (obtenido usando -285.8 kJ mol<sup>-1</sup> para H<sub>2</sub>O(l)).</p>	2
4	b		<p>Geometría molecular CS<sub>2</sub>: lineal  <b>Y</b>  Geometría molecular H<sub>2</sub>S: curvado/con forma de V ✓</p> <p>Razón para la diferencia:  «el átomo central en el» H<sub>2</sub>S tiene «dos» <u>pares</u> «de electrones» solitarios/no enlazados  <b>O</b>  CS<sub>2</sub> tiene dos <b>Y</b> H<sub>2</sub>S tiene 4 dominios electrónicos/centros de carga negativa «alrededor del átomo central» ✓</p>	<p><b>No</b> acepte diagramas para M1 o M2.</p> <p>Acepte el átomo central hibridizado sp en el CS<sub>2</sub> e hibridizado sp<sup>3</sup> en el H<sub>2</sub>S para M2.</p>	2
4	c	i	<p>0,9x32 + 0,01x33 + 0,04x34 + 0,05x36 ✓  «A<sub>r</sub>=» 32,29 ✓</p>	<p><b>No</b> acepte 32,07 ya que es el valor dado en el cuadernillo de datos.</p> <p>M2 solo puede ser otorgado para respuestas con dos decimales.</p> <p>Otorgue <b>[2]</b> por la respuesta final correcta.</p>	2
4	c	ii	<p>Espectrometría de masas / EM ✓</p>	<p>Acepte espectroscopía de masa pero <b>no</b> espectrofotometría de masa.</p>	1
4	c	iii	<p>cantidad de <math>^{36}_{16}\text{S}</math> «= <math>\frac{0,0100}{100} \times \frac{1,00}{32,07}</math> » = 3,12 x 10<sup>-6</sup> «mol» ✓  número de átomos «= 3,12 x 10<sup>-6</sup> mol x 6,02 x 10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>» = 1,88 x 10<sup>18</sup> ✓</p>	<p>Otorgue <b>[2]</b> por la respuesta final correcta.</p>	2

Pregunta			Respuestas	Notas	Total
5	a	i	«contiene» iones móviles ✓	<i>Acepte tiene iones que pueden transportar carga/corriente «eléctrica».</i>	1
5	a	ii	<i>Electrodo:</i> cátodo <b>Y</b> <i>Polaridad:</i> negativa ✓		1
5	a	iii	$2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$ ✓	<i>Acepte</i> $\text{Cl}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2 + \text{e}^-$ . <i>Acepte e para e-.</i> <b>No aplique EPA.</b>	1
5	b		carga nuclear / número de protones aumenta «para ambos» ✓  «los electrones exteriores de» Li y Be tienen las mismas subcapas/ el mismo apantallamiento ✓  el electrón en el B se pierde de una subcapa p, mientras que en el Be se pierde de una subcapa s. ✓  «el electrón externo de» B/la subcapa p experimenta mayor apantallamiento / tiene mayor energía ✓	<b>No acepte explicaciones que hagan referencia a la distancia de los electrones al núcleo.</b>	4