

© International Baccalaureate Organization 2021

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 2021

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, 2021

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 1**

Viernes 14 de mayo de 2021 (mañana)

45 minutos

---

**Instrucciones para los alumnos**

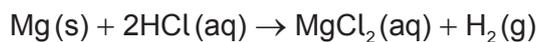
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Como referencia, se incluye la tabla periódica en la página 2 de esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[30 puntos]**.

## Tabla periódica

- 2 -

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 <b>H</b> 1,01	Número atómico																	
2	3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	Elemento																
3	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31	Masa atómica relativa																
4	19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,90	
5	37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,96	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29	
6	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57 † <b>La</b> 138,91	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)	
7	87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 ‡ <b>Ac</b> (227)	104 <b>Rf</b> (267)	105 <b>Db</b> (268)	106 <b>Sg</b> (269)	107 <b>Bh</b> (270)	108 <b>Hs</b> (269)	109 <b>Mt</b> (278)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (281)	112 <b>Cn</b> (285)	113 <b>Uut</b> (286)	114 <b>Uug</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)	116 <b>Uuh</b> (293)	117 <b>Uus</b> (294)	118 <b>Uuo</b> (294)	
			†	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,05	71 <b>Lu</b> 174,97		
			‡	90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)		

1. Se mezclan 0,20 mol de magnesio con 0,10 mol de ácido clorhídrico.



¿Cuál es correcto?

	Reactivo limitante	Rendimiento máximo de H <sub>2</sub> / mol
A.	HCl	0,10
B.	Mg	0,20
C.	HCl	0,05
D.	Mg	0,10

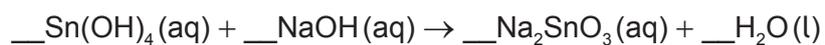
2. ¿Qué cantidad, en mol, de cloruro de sodio se necesita para preparar 250 cm<sup>3</sup> de solución 0,10 mol dm<sup>-3</sup>?

- A.  $4,0 \times 10^{-4}$   
 B. 0,025  
 C. 0,40  
 D. 25

3. ¿Qué molécula tiene la misma fórmula empírica y molecular?

- A. CH<sub>3</sub>COOH  
 B. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH  
 C. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
 D. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

4. ¿Cuál es la suma de los coeficientes cuando se ajusta la ecuación con números enteros?



- A. 4  
 B. 5  
 C. 6  
 D. 7

5. ¿Qué representa “2-” en  ${}^A_ZX^{2-}$ ?
- A. pérdida de electrón
  - B. ganancia de electrón
  - C. pérdida de protón
  - D. ganancia de protón
6. ¿Cómo se forman los espectros de emisión?
- A. Se absorben fotones cuando los electrones promovidos regresan a un nivel de energía menor.
  - B. Se absorben fotones cuando los electrones son promovidos a un nivel de energía mayor.
  - C. Se emiten fotones cuando los electrones son promovidos a un nivel de energía mayor.
  - D. Se emiten fotones cuando los electrones promovidos regresan a un nivel de energía menor.
7. ¿Qué propiedad aumenta hacia abajo en el grupo 1?
- A. radio atómico
  - B. electronegatividad
  - C. energía de primera ionización
  - D. punto de fusión
8. ¿Cuál es un elemento del bloque d?
- A. Ca
  - B. Cf
  - C. Cl
  - D. Co
9. ¿Qué compuesto tiene mayor volatilidad en las mismas condiciones?
- A.  $SO_2$
  - B.  $SiO_2$
  - C.  $SnO_2$
  - D. SrO

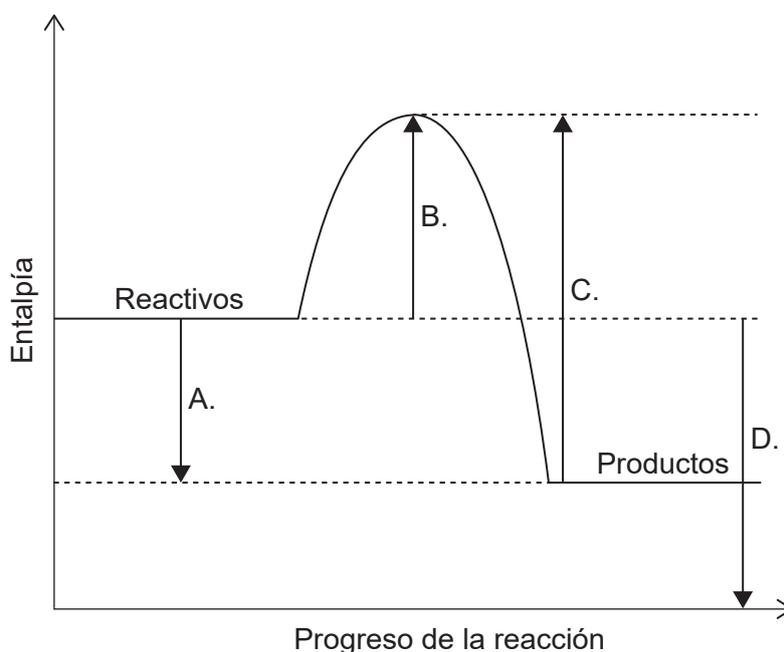
10. ¿Qué compuesto tiene el enlace de C a N más corto?
- HCN
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
  - $\text{CH}_3\text{CHNH}$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
11. ¿Cuál es la fórmula del compuesto formado a partir de  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{PO}_4^{3-}$ ?
- $\text{CaPO}_4$
  - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
  - $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
  - $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$
12. ¿Cuál es el orden correcto basado en la fuerza **creciente**?
- enlaces covalentes < enlaces de hidrógeno < fuerzas dipolo-dipolo < fuerzas de dispersión
  - fuerzas dipolo-dipolo < fuerzas de dispersión < enlaces de hidrógeno < enlaces covalentes
  - fuerzas de dispersión < fuerzas dipolo-dipolo < enlaces de hidrógeno < enlaces covalentes
  - fuerzas de dispersión < fuerzas dipolo-dipolo < enlaces covalentes < enlaces de hidrógeno
13. ¿Cuál describe una reacción exotérmica?

	Transferencia de calor	Entalpía
A.	del entorno al sistema	reactivos > productos
B.	del entorno al sistema	productos > reactivos
C.	del sistema al entorno	productos > reactivos
D.	del sistema al entorno	reactivos > productos

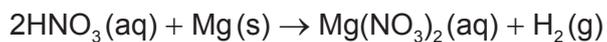
14. ¿Cuál es la variación de calor, en kJ, cuando 100,0 g de aluminio se calientan desde 19,0 °C a 32,0 °C?

Capacidad calorífica específica del aluminio:  $0,90 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- A.  $0,90 \times 100,0 \times 13,0$   
 B.  $0,90 \times 100,0 \times 286$   
 C.  $\frac{0,90 \times 100,0 \times 13,0}{1000}$   
 D.  $\frac{0,90 \times 100,0 \times 286}{1000}$
15. ¿Cuál es la variación de entalpía de reacción,  $\Delta H$ ?

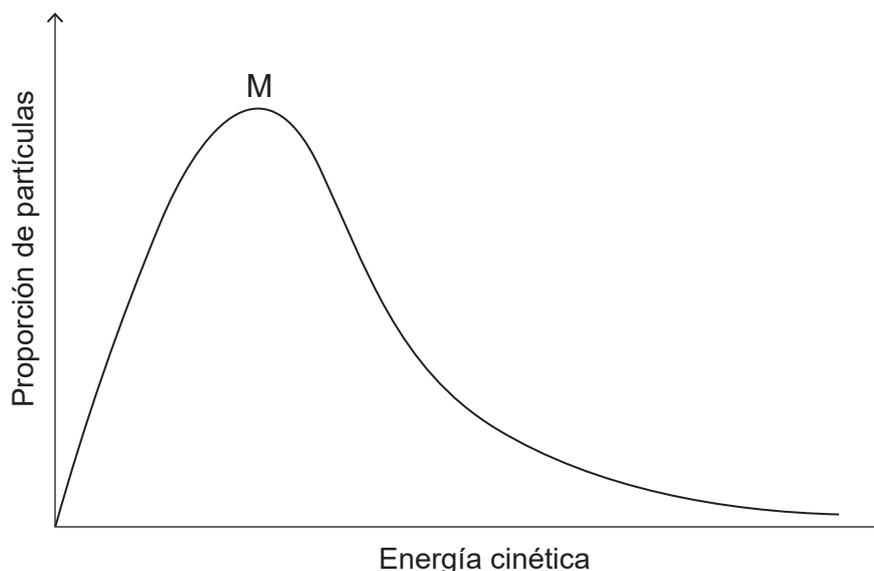


16. ¿Qué cambio causa mayor aumento de la velocidad inicial de la reacción entre ácido nítrico y magnesio?



	[HNO <sub>3</sub> ]	Tamaño de los trozos de metal
A.	duplicada	reducido a la mitad
B.	duplicada	duplicado
C.	reducida a la mitad	reducido a la mitad
D.	reducida a la mitad	duplicado

17. La gráfica muestra la curva de distribución de energía de Maxwell-Boltzmann para un gas dado a cierta temperatura.



¿Cómo cambiaría la curva si la temperatura del gas disminuye mientras se mantienen constantes las demás condiciones?

- A. El máximo sería menor y a la izquierda de M.
  - B. El máximo sería menor y a la derecha de M.
  - C. El máximo sería más elevado y a la izquierda de M.
  - D. El máximo sería más elevado y a la derecha de M.
18. ¿Qué efecto tiene un catalizador sobre la posición de equilibrio y el valor de la constante de equilibrio,  $K_c$ , para una reacción exotérmica?

	<b>Posición de equilibrio</b>	<b>Valor de la constante de equilibrio</b>
A.	se desplaza hacia los productos	aumenta
B.	permanece igual	aumenta
C.	permanece igual	permanece igual
D.	se desplaza hacia los productos	permanece igual

19. ¿Cuál **no puede** actuar como base de Brønsted–Lowry?

- A.  $\text{HPO}_4^{2-}$
- B.  $\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{CH}_4$
- D.  $\text{NH}_3$

20. ¿Cuál causa deposición ácida?

- A.  $\text{SO}_2$
- B.  $\text{SiO}_2$
- C.  $\text{SrO}$
- D.  $\text{CO}_2$

21. ¿Cuál es el estado de oxidación del oxígeno en el  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

- A. –2
- B. –1
- C. +1
- D. +2

22. ¿Cuáles son los productos de la electrólisis de cloruro de potasio fundido,  $\text{KCl(l)}$ ?

	<b>Ánodo (electrodo positivo)</b>	<b>Cátodo (electrodo negativo)</b>
A.	K	Cl
B.	$\text{Cl}_2$	K
C.	Cl	K
D.	K	$\text{Cl}_2$

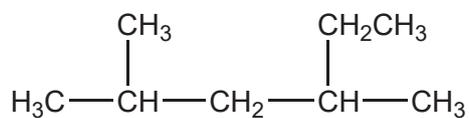
23. ¿Qué sucede en un ánodo?

	Pila voltaica	Celda electrolítica
A.	oxidación	reducción
B.	reducción	oxidación
C.	reducción	reducción
D.	oxidación	oxidación

24. ¿Cuál pertenece a la misma serie homóloga del  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ?

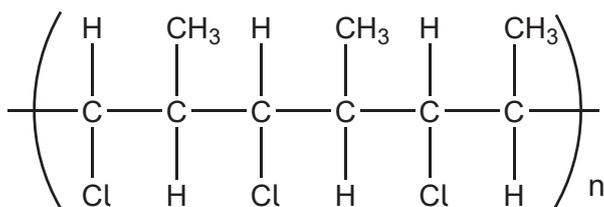
- A.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- B.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$

25. ¿Cuál es el nombre IUPAC de la molécula mostrada?



- A. 2,4-dimetilhexano
- B. 3,5-dimetilhexano
- C. 2-metil-4-etilpentano
- D. 2-etil-4-metilpentano

26. ¿Qué monómero forma el polímero mostrado?

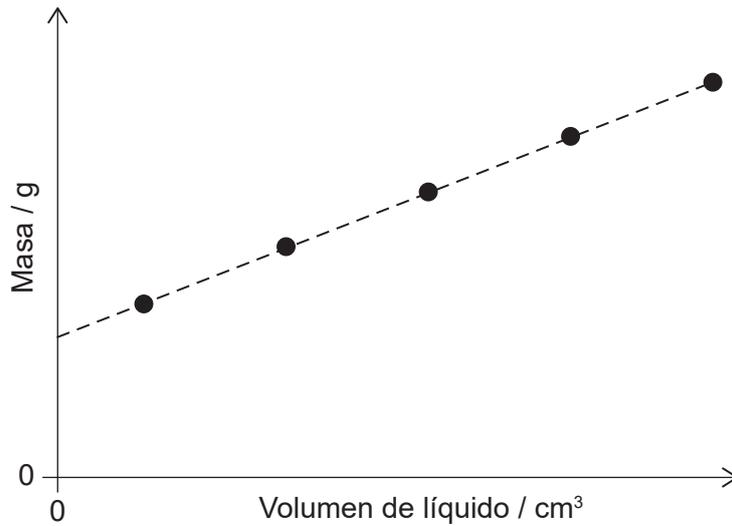


- A.  $\text{CH}(\text{Cl})=\text{CH}(\text{CH}_3)$
- B.  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})\text{CH}_3$
- C.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$
- D.  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
27. ¿Cuál es la etapa de propagación en el mecanismo de sustitución por radicales libres del etano con cloro?
- A.  $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \cdot\text{Cl}$
- B.  $\cdot\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \cdot\text{Cl}$
- C.  $\cdot\text{C}_2\text{H}_5 + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- D.  $\text{C}_2\text{H}_6 + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \cdot\text{H}$
28. ¿Qué espectro mostraría la diferencia entre 2-propanol,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ , y propanal,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ?
- I. de masas
- II. infrarrojo
- III. RMN de  $^1\text{H}$
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

29. ¿Cómo se debe mostrar la diferencia entre  $27,0 \pm 0,3$  y  $9,0 \pm 0,2$ ?

- A.  $18,0 \pm 0,1$
- B.  $18,0 \pm 0,3$
- C.  $18,0 \pm 0,5$
- D.  $18,0 \pm 0,6$

30. Se añadió un líquido a una probeta. ¿Qué se puede deducir de la gráfica?



	<b>Gradiente</b>	<b>intersección con el eje y</b>
A.	densidad del líquido	cantidad de líquido
B.	densidad del líquido	masa de la probeta vacía
C.	velocidad de añadido de líquido	cantidad de líquido
D.	velocidad de añadido de líquido	masa de la probeta vacía

Fuentes:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021