

© International Baccalaureate Organization 2024

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 2024

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, 2024

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

4 de noviembre de 2024

Zona A tarde | Zona B tarde | Zona C tarde

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]**.

1. ¿Cuántos moles de iones fosfato, PO_4^{3-} , hay en 103,39 g de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?
 $M_r = 310,18$

- A. 0,11
- B. 0,33
- C. 0,67
- D. 2,00

2. ¿Cuál es la suma de los coeficientes para la ecuación ajustada de la combustión del sulfuro de hierro(II) usando los números enteros más pequeños?

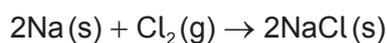


- A. 6
- B. 7
- C. 14
- D. 17

3. ¿Cuál es el rendimiento de cloruro de sodio, en gramos, cuando 2,30 g de sodio reaccionan con $11,4 \text{ dm}^3$ de cloro gaseoso en condiciones PTN?

$M_r \text{ NaCl} = 58,4$

Volumen molar de un gas = $22,7 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

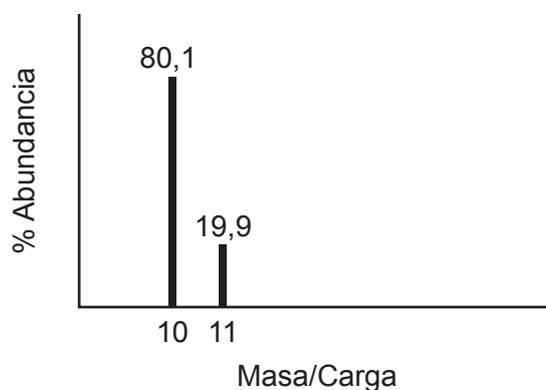


- A. 2,92
- B. 5,84
- C. 29,2
- D. 58,4

4. ¿Cuál es la presión, en Pa, dentro de un cilindro de $3,0\text{ dm}^3$ que contiene 64 g de O_2 a $25,0^\circ\text{C}$?
 $R = 8,31\text{ JK}^{-1}\text{ mol}^{-1}$; $PV = nRT$

- A. $\frac{2 \times 8,31 \times 25}{3,0}$
 B. $\frac{2 \times 8,31 \times 298}{3,0 \times 10^{-3}}$
 C. $\frac{2 \times 8,31 \times 298}{3,0}$
 D. $\frac{4 \times 8,31 \times 298}{3,0 \times 10^{-3}}$

5. ¿Cuál es la A_r del elemento, que se puede determinar a partir del siguiente espectro de masas?



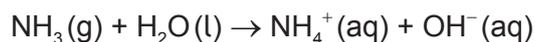
- A. 10,0
 B. 10,2
 C. 10,5
 D. 10,8
6. ¿Qué opción es correcta para la longitud de onda y la energía de la radiación de las regiones visible y ultravioleta del espectro electromagnético?

	Región ultravioleta	Región visible
A.	Menor longitud de onda y mayor energía	Mayor longitud de onda y menor energía
B.	Menor longitud de onda y menor energía	Mayor longitud de onda y mayor energía
C.	Mayor longitud de onda y menor energía	Menor longitud de onda y mayor energía
D.	Mayor longitud de onda y mayor energía	Menor longitud de onda y menor energía

7. ¿Qué enunciados son correctos, con respecto a la organización de los elementos en la tabla periódica?
- I. Los átomos de los elementos cuyo número atómico es 4, 12 o 20 tienen el mismo número de niveles energéticos ocupados por electrones.
 - II. Los átomos de los elementos cuyo número atómico es 9, 17 y 35 tienen átomos con el mismo número de electrones en la capa externa.
 - III. La tabla periódica se divide en bloques basados en los subniveles que están ocupados por electrones.
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

8. ¿Cuál de estos óxidos del período 3 forma una solución con $\text{pH} < 7$ cuando se añade al agua?
- A. Al_2O_3
 - B. MgO
 - C. Na_2O
 - D. P_4O_6

9. ¿Qué tipo de enlace se forma entre el N y el H cuando el amoníaco reacciona con agua?

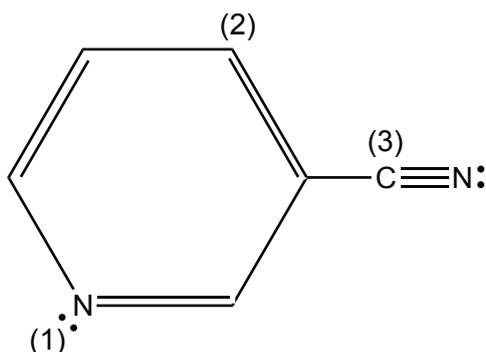


- A. Iónico
- B. Dipolo-dipolo
- C. Covalente coordinado
- D. Enlace metálico

10. ¿Qué tipos de fuerzas intermoleculares existen entre las moléculas de CH₄, CH₃OH y CH₃Cl?

	CH ₄	CH ₃ OH	CH ₃ Cl
A.	Solo de dispersión de London	De dispersión de London, enlace de H, dipolo-dipolo	De dispersión de London, dipolo-dipolo
B.	De dispersión de London, enlace de H	De dispersión de London, enlace de H, dipolo-dipolo	De dispersión de London, enlace de H, dipolo-dipolo
C.	Solo de dispersión de London	De dispersión de London, dipolo-dipolo	Solo de dispersión de London
D.	De dispersión de London, enlace de H	Solo de dispersión de London	De dispersión de London, dipolo-dipolo

11. ¿Cuál es la geometría molecular de los átomos numerados en la molécula que se muestra a continuación?



	N(1)	C(2)	C(3)
A.	Angular	Plana trigonal	Lineal
B.	Plana trigonal	Angular	Angular
C.	Tetraédrica	Plana trigonal	Angular
D.	Angular	Tetraédrica	Lineal

12. ¿Qué enunciados son correctos para las aleaciones?

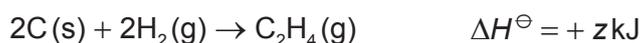
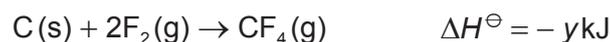
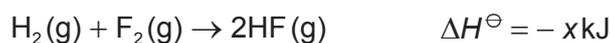
- I. Son mezclas homogéneas de metales con otros metales o no metales.
- II. Los diferentes tamaños de los átomos de las aleaciones impiden que las capas de cationes metálicos se deslicen fácilmente unas sobre otras.
- III. La adición de carbono al hierro produce una aleación más fuerte que el hierro puro.

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

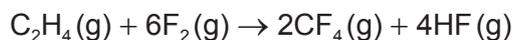
13. ¿Cuál de las siguientes reacciones representa la entalpía de formación, ΔH_f^\ominus ?

- A. $C_2H_4(g) + HBr(g) \rightarrow C_2H_5Br(g)$
- B. $Al(s) + \frac{3}{2}H_2(g) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow Al(OH)_3(s)$
- C. $CaO(s) + SO_2(g) \rightarrow CaSO_3(s)$
- D. $H(g) + N(g) + O_3(g) \rightarrow HNO_3(l)$

14. Considere las siguientes ecuaciones:



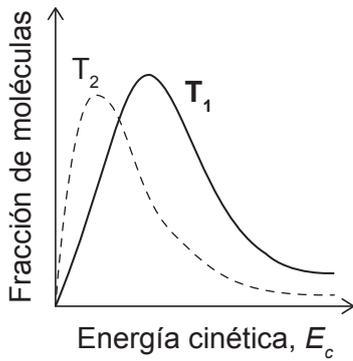
¿Cuál es la ΔH^\ominus de la reacción?



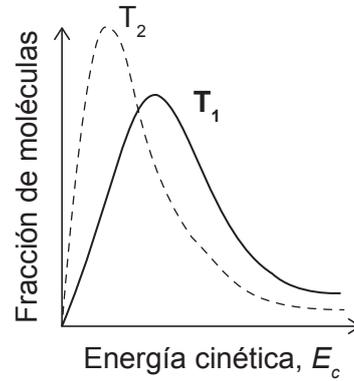
- A. $-x - y - z$
- B. $-x - y + z$
- C. $-2x + 2y - z$
- D. $-2x - 2y - z$

15. ¿Cuál de los diagramas representa la distribución de Maxwell–Boltzmann de la energía cinética de las moléculas de una misma muestra de un gas a dos temperaturas, T₁ y T₂, cuando T₁ > T₂?

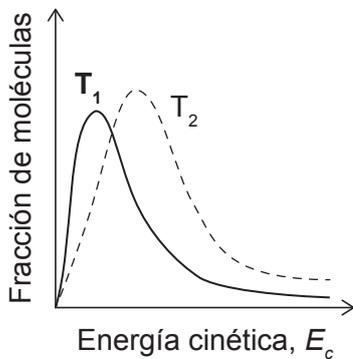
A.



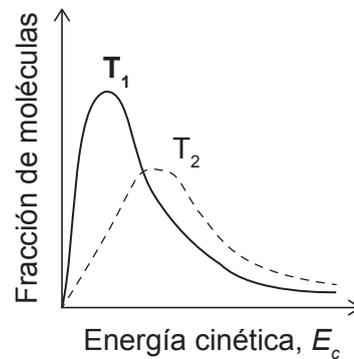
B.



C.



D.



16. ¿Cuál es la variación de entalpía, en kJ mol⁻¹, cuando 107 g de cloruro de amonio sólido, NH₄Cl, se añaden al agua para formar 50,0 cm³ de solución, produciendo una disminución máxima de 28 °C?

$M_r \text{ NH}_4\text{Cl} = 53,5$

Capacidad calorífica específica del agua = 4,18 J g⁻¹ K⁻¹

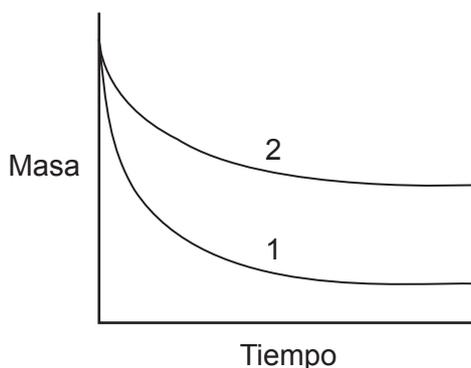
A.
$$\Delta H = \frac{-50,0 \times 4,18 \times (28 + 273)}{2 \times 1000}$$

B.
$$\Delta H = \frac{-50,0 \times 4,18 \times 28}{2 \times 1000}$$

C.
$$\Delta H = \frac{50,0 \times 4,18 \times (28 + 273)}{2 \times 1000}$$

D.
$$\Delta H = \frac{50,0 \times 4,18 \times 28}{2 \times 1000}$$

17. Se añadió un exceso de magnesio en polvo a un vaso de precipitado que contiene ácido clorhídrico, HCl (aq). Se fue midiendo la masa del vaso y su contenido y se representó gráficamente en función del tiempo, obteniéndose la línea 1.



¿Qué cambio podría dar lugar a la línea 2?

- A. Usar el mismo volumen de HCl (aq) pero más diluido
 - B. Usar la misma masa de cinta de Mg
 - C. Aumentar la temperatura
 - D. Duplicar la masa de Mg en polvo
18. El dióxido de carbono se disuelve en agua de acuerdo con la siguiente ecuación. ¿Qué sucederá si se aumenta la temperatura de la solución acuosa?



- A. El equilibrio se desplaza hacia la derecha y el pH disminuye.
 - B. El equilibrio se desplaza hacia la derecha y el pH aumenta.
 - C. El equilibrio se desplaza hacia la izquierda y el pH aumenta.
 - D. El equilibrio se desplaza hacia la izquierda y el pH disminuye.
19. El pH de una solución acuosa **Z** es 5 y el pH de una solución acuosa **X** es 10. ¿Cuál es la relación de sus concentraciones de H_3O^+ ?
- A. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ es 2 veces menor en **X** que en **Z**.
 - B. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ es 5 veces menor en **X** que en **Z**.
 - C. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ es 1×10^2 veces menor en **X** que en **Z**.
 - D. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ es 1×10^5 veces menor en **X** que en **Z**.

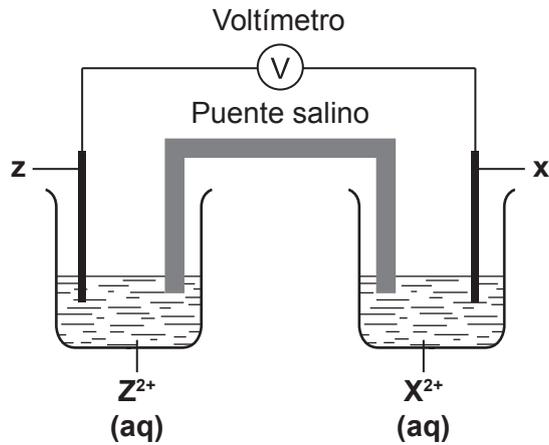
20. ¿Cuál tiene la base conjugada más débil?

- A. HCl
- B. NaOH
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- D. NaCl

21. En qué reacción actúa el H_2 como agente oxidante?

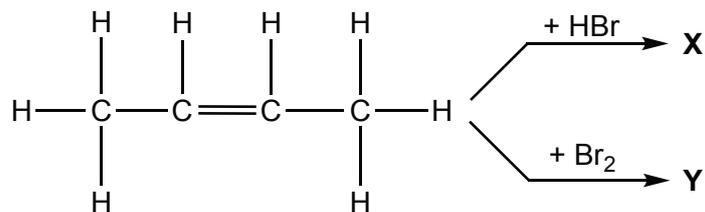
- A. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- B. $2\text{Na}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaH}(\text{s})$
- C. $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$
- D. $\text{H}_2\text{CCH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_3\text{CCH}_3(\text{g})$

22. Se construye una pila voltaica a partir de semiceldas usando los metales **X** y **Z** como electrodos. **Z** es el metal más reactivo. ¿Qué ocurrirá cuando esta pila produzca electricidad?



- A. Los iones positivos fluyen a través del puente salino hacia la semicelda **Z**.
 - B. Los electrones fluyen desde la semicelda **X** hacia la semicelda **Z**.
 - C. La concentración de **X²⁺** aumenta.
 - D. La masa del electrodo **Z** disminuye.
23. ¿Qué sucede cuando el cloro gaseoso, $\text{Cl}_2(\text{g})$, se hace burbujear a través de una solución acuosa de yoduro de sodio, NaI ?
- A. El cloro se oxida a iones clorato (**V**).
 - B. El cloro se oxida a cloruro.
 - C. Los iones yoduro se oxidan a yodo.
 - D. No se produce ninguna reacción.

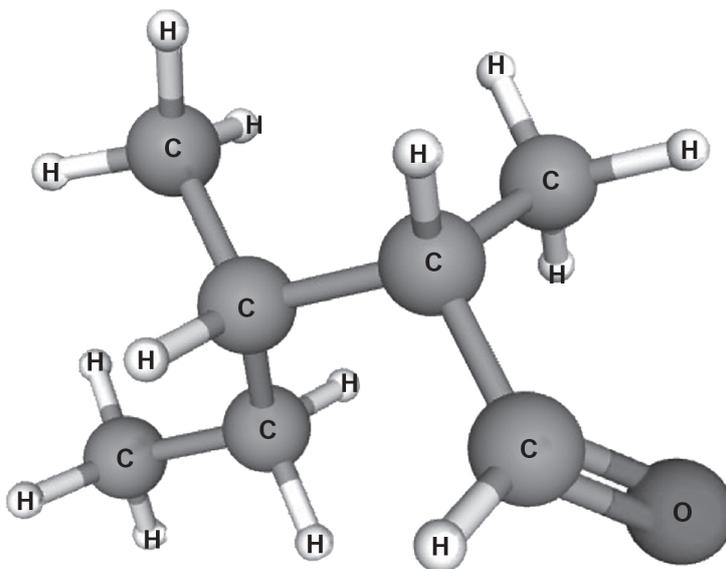
24. ¿Qué productos se forman cuando el 2-buteno reacciona por separado con bromuro de hidrógeno acuoso, HBr, y con agua de bromo, Br₂(aq)?



	X	Y
A.	CH ₃ CH ₂ CHBrCH ₃	CH ₃ CHBrCHBrCH ₃
B.	BrCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Br ₂ CHCHCHCH ₃ + H ₂
C.	BrCH ₂ CHCHCH ₃ + H ₂	CH ₃ CHBrCHBrCH ₃
D.	CH ₃ CH ₂ CHBrCH ₃	CH ₃ CHCBrCH ₃ + HBr

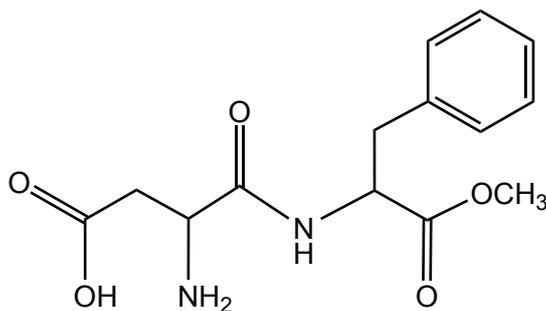
25. ¿Cuál de los siguientes compuestos puede reaccionar con dicromato de potasio acidificado para dar un ácido?
- A. CH₃CH(OH)CH₃
- B. CH₃COCH₃
- C. CH₃CH₂CH(CH₂OH)CH₂CH₃
- D. CH₃C(CH₃)(OH)CH₃
26. ¿Cuántos isómeros estructurales del alcohol existen cuya fórmula molecular sea C₄H₉OH?
- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

27. ¿Cuál es el nombre de este compuesto, de acuerdo con la IUPAC?



- A. 2,3-dimetilpentanal
- B. 2,3-metilpentanal
- C. 2-metil-3-etilbutanal
- D. 3-etil-2-metilbutanal

28. ¿Cuáles de estos grupos funcionales están presentes en el aspartamo?



- A. Carboxilo, amino secundario y éter
- B. Carboxilo, amino secundario y éster
- C. Éter, amino primario y amino secundario
- D. Éster, amino primario y carboxilo

29. ¿Qué enunciados son correctos, referidos al ion molecular, M^+ , en un espectro de masas?
- I. El M^+ **no** siempre es el pico de mayor intensidad en el espectro de masas.
 - II. El M^+ es siempre el fragmento más estable que se forma durante un bombardeo con electrones.
 - III. La relación m/z del pico del ion M^+ da la masa molecular relativa de la molécula.
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III
30. Una estudiante realiza una investigación para determinar el contenido de ácido etanoico en muestras de vinagre usando una solución no estandarizada de hidróxido de sodio. ¿Qué tipo de error se producirá y cómo afectará esto a la calidad de los datos obtenidos?
- A. Error sistemático y menor exactitud
 - B. Error sistemático y menor precisión
 - C. Error aleatorio y menor precisión
 - D. Error aleatorio y menor exactitud
-

Referencias:

© Organización del Bachillerato Internacional, 2024