

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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

Química
Nivel medio
Prueba 1

Miércoles 22 de mayo de 2019 (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]**.

Tabla periódica

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																		
1 H 1,01	Número atómico		Elemento																																
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Masa atómica relativa																																	
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,90										
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Unt (286)	114 Uug (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)																		

†

58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

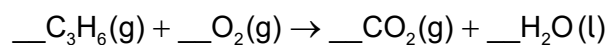
‡

90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

1. ¿Cuántos moles de hidróxido de magnesio se producen con 0,50 mol de amoníaco?



- A. 0,25
B. 0,33
C. 0,75
D. 1,5
2. ¿Cuál es la suma de los coeficientes enteros cuando el propeno sufre combustión completa?



- A. 11
B. 17
C. 21
D. 23
3. ¿Cuál es el volumen de gas cuando la presión de 100 cm³ de gas se modifica de 400 kPa a 200 kPa a temperatura constante?
- A. 50,0 cm³
B. 100 cm³
C. 200 cm³
D. 800 cm³
4. ¿Cuál es la concentración, en mol dm⁻³, de 20,0 g de NaOH ($M_r = 40,0$) en 500,0 cm³?
- A. 0,250
B. 0,500
C. 1,00
D. 4,00

Véase al dorso

5. ¿Qué es correcto para el ${}^{34}_{16}\text{S}^{2-}$?

	Protones	Neutrones	Electrones
A.	16	18	14
B.	18	16	18
C.	16	18	16
D.	16	18	18

6. ¿Cuál de las siguientes transiciones en el átomo de hidrógeno emite luz visible?

- A. $n = 1$ a $n = 2$
- B. $n = 2$ a $n = 3$
- C. $n = 2$ a $n = 1$
- D. $n = 3$ a $n = 2$

7. ¿Cuál de los siguientes tendría el mismo valor numérico para todos los elementos del mismo período?

- A. Mayores niveles de energía ocupados
- B. Energía de los subniveles ocupados
- C. Orbitales ocupados
- D. Electrones de valencia

8. ¿Cómo varían las siguientes propiedades hacia abajo en el grupo 17 de la tabla periódica?

	Energía de ionización	Radio iónico
A.	aumenta	disminuye
B.	aumenta	aumenta
C.	disminuye	aumenta
D.	disminuye	disminuye

9. ¿Cómo forma un átomo de litio el ion más estable?
- A. El átomo gana un protón para formar un ion positivo.
 - B. El átomo pierde un protón para formar un ion negativo.
 - C. El átomo pierde un electrón para formar un ion positivo.
 - D. El átomo gana un electrón para formar un ion negativo.

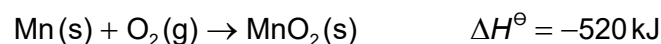
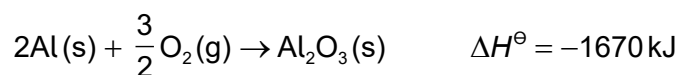
10. ¿Qué combinación causa el aumento de la fuerza del enlace metálico?

	Carga sobre los cationes	Radio iónico
A.	menor	menor
B.	mayor	mayor
C.	menor	mayor
D.	mayor	menor

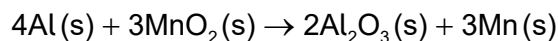
11. ¿Qué molécula contiene un octeto incompleto de electrones?
- A. NF_3
 - B. BF_3
 - C. BrF
 - D. SF_2

12. ¿Qué compuesto tiene enlaces de hidrógeno entre sus moléculas?
- A. CH_4
 - B. CH_4O
 - C. CH_3Cl
 - D. CH_2O

13. Considere las siguientes ecuaciones.

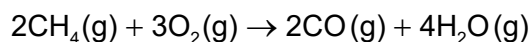


¿Cuál es la variación de entalpía estándar, in kJ, para la reacción de abajo?



- A. $-1670 + 520$
- B. $\frac{3}{2}(-1670) + 3(520)$
- C. $2(-1670) + 3(-520)$
- D. $2(-1670) + 3(520)$

14. El metano sufre combustión incompleta.

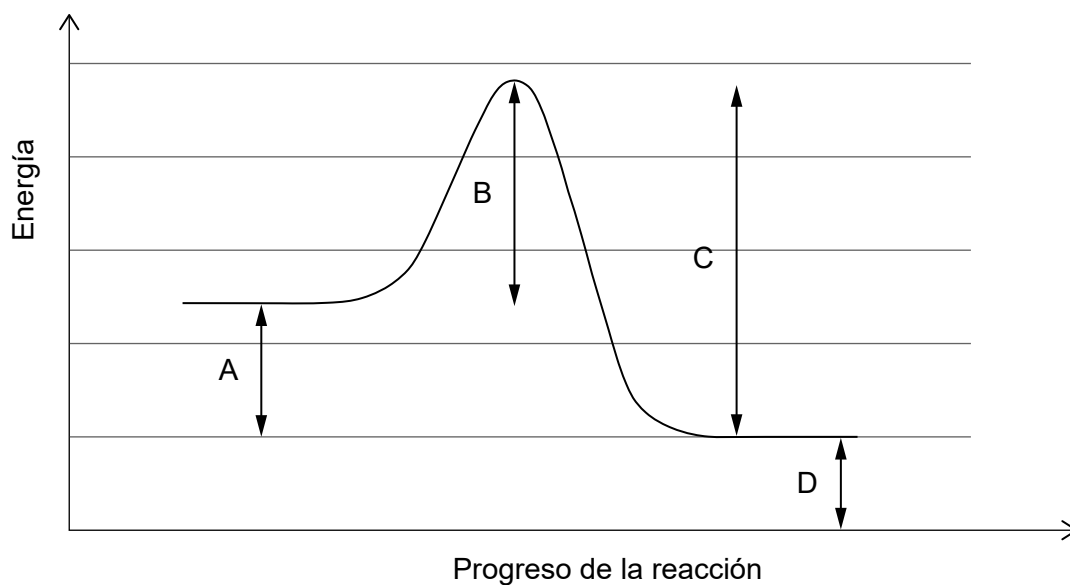


¿Cuál es la variación de entalpía, en kJ, usando los datos de entalpía de enlace dados abajo?

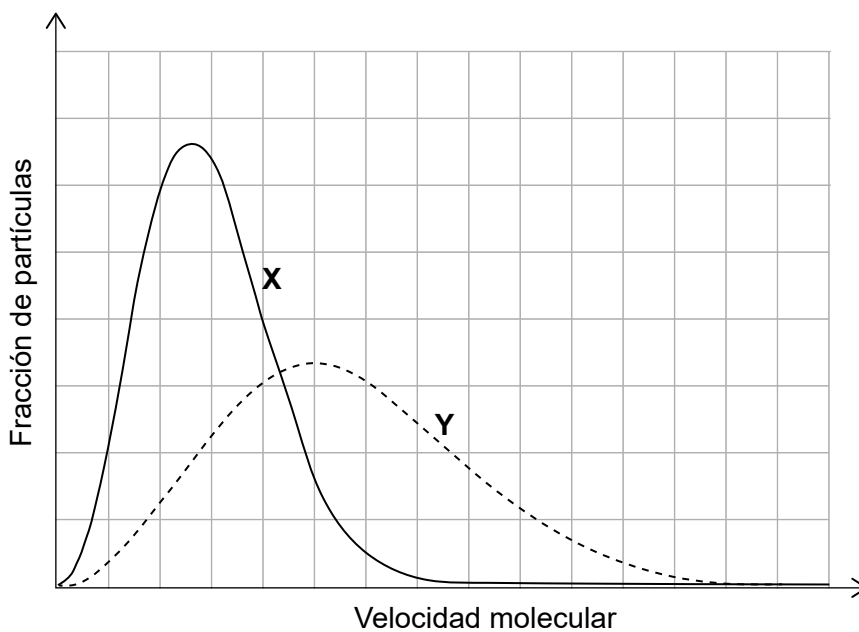
Enlace	Entalpía media de enlace / kJ mol^{-1}
C-H	414
O-H	463
O=O	498
C≡O	1077

- A. $[2(1077) + 4(463)] - [2(414) + 3(498)]$
- B. $[2(414) + 3(498)] - [2(1077) + 4(463)]$
- C. $[8(414) + 3(498)] - [2(1077) + 8(463)]$
- D. $[2(1077) + 8(463)] - [8(414) + 3(498)]$

15. ¿Cuál es la energía de activación para la reacción directa?



16. La misma cantidad de dos gases, **X** e **Y**, se encuentran en dos recipientes idénticos a la misma temperatura. ¿Cuál es la diferencia entre los gases?



- A. **X** tiene mayor masa molar.
- B. **Y** tiene mayor masa molar.
- C. **X** tiene mayor energía cinética media.
- D. **Y** tiene mayor energía cinética media.

Véase al dorso

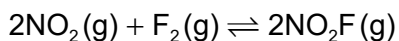
17. Se llevan a cabo varias reacciones de carbonato de calcio con ácido clorhídrico diluido a la misma temperatura.



¿Qué reacción tiene mayor velocidad?

	Concentración de HCl (aq)	Área superficial de la misma masa de CaCO ₃ (s)
A.	mayor	mayor
B.	menor	menor
C.	menor	mayor
D.	mayor	menor

18. ¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio para la siguiente ecuación?



- A. $\frac{2[\text{NO}_2\text{F}]}{2[\text{NO}_2] + [\text{F}_2]}$
- B. $\frac{2[\text{NO}_2\text{F}]}{2[\text{NO}_2][\text{F}_2]}$
- C. $\frac{[\text{NO}_2]^2[\text{F}_2]}{[\text{NO}_2\text{F}]^2}$
- D. $\frac{[\text{NO}_2\text{F}]^2}{[\text{NO}_2]^2[\text{F}_2]}$

19. ¿Cuál es el pH del NaOH (aq) 0,001 mol dm⁻³?

- A. 1
- B. 3
- C. 11
- D. 13

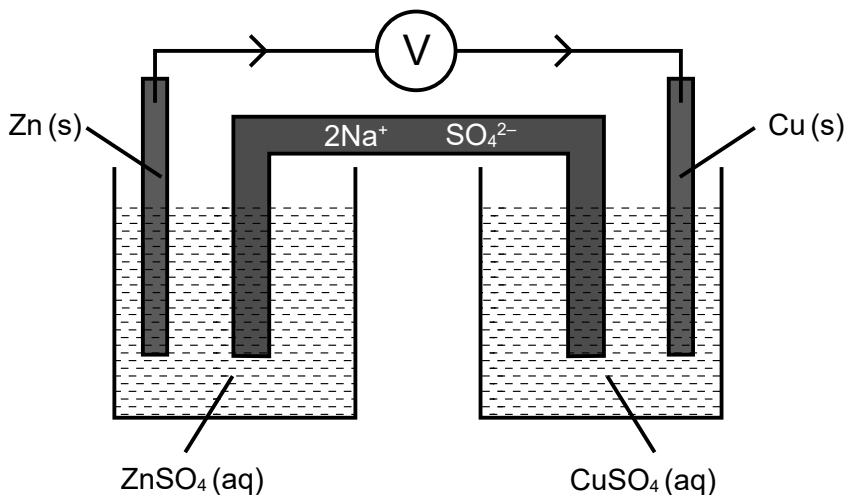
20. ¿Cuál es la principal razón por la cual el pH de la lluvia sin contaminar es menor que 7?

- A. metano
- B. dióxido de carbono
- C. óxidos de nitrógeno
- D. dióxido de azufre

21. ¿Qué especie contiene nitrógeno en el mayor estado de oxidación?

- A. NO_3^-
- B. NO_2^-
- C. NO_2
- D. N_2O

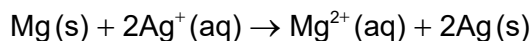
22. Considere la siguiente celda electroquímica.



¿Qué sucede a los iones en el puente salino cuando circula una corriente?

- A. los iones Na^+ fluyen hacia la semicelda de cinc y los iones SO_4^{2-} fluyen hacia la semicelda de cobre.
- B. los iones Na^+ fluyen hacia la semicelda de cobre y los iones SO_4^{2-} fluyen hacia la semicelda de cinc.
- C. Los iones Na^+ y SO_4^{2-} fluyen hacia la semicelda de cobre.
- D. Los iones Na^+ y SO_4^{2-} fluyen hacia la semicelda de cinc.

23. La siguiente reacción se produce en una pila voltaica (galvánica).



¿Qué reacción se produce en cada electrodo?

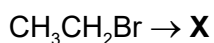
	Ánodo (electrodo negativo)	Cátodo (electrodo positivo)
A.	$\text{Ag(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$	$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg(s)}$
B.	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$	$\text{Mg(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
C.	$\text{Mg(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$	$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$
D.	$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg(s)}$	$\text{Ag(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$

Véase al dorso

24. ¿Qué compuesto tiene menor punto de ebullición?

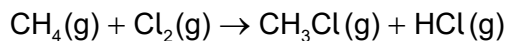
- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- D. $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$

25. ¿Cuál de los siguientes se puede formar a partir de bromoetano y convertirse directamente en etanal?



- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- B. CH_3OCH_3
- C. CH_3COOH
- D. $\text{H}_2\text{C}=\text{CHBr}$

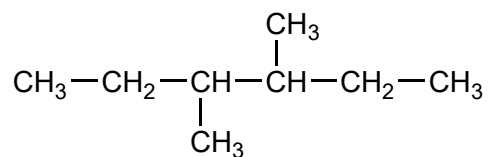
26. El metano reacciona con cloro en presencia de luz solar.



¿Qué tipo de reacción se produce?

- A. sustitución por radicales libres
- B. sustitución electrófila
- C. sustitución nucleófila
- D. adición electrófila

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



- A. 2,3-dietilbutano
 - B. 2-etil-3-metilpentano
 - C. 3-metil-4-etilpentano
 - D. 3,4-dimetilhexano
28. Los siguientes datos se registraron en la determinación de la densidad de tres muestras de silicio, Si.

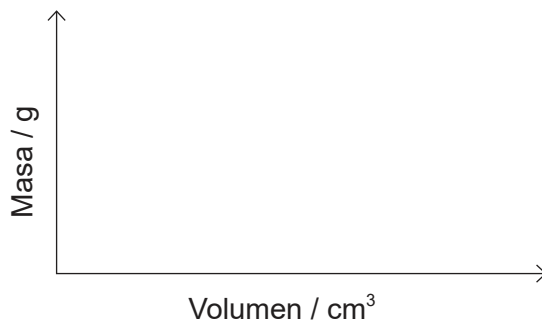
Masa / g ±0,01 g	Volumen / cm ³ ±0,1 cm ³
5,61	2,8
4,32	1,7
6,37	2,8

¿Qué valor de densidad media, en g cm⁻³, se ha calculado con el número correcto de cifras significativas?

- A. 2
- B. 2,3
- C. 2,27
- D. 2,273

Véase al dorso

29. Los datos recogidos para un mayor número de muestras de silicio también se pueden graficar para determinar la densidad usando los siguientes ejes.



¿Qué enunciados son correctos?

- I. La densidad es la pendiente de la gráfica.
- II. Los datos mostrarán que la masa es proporcional al volumen.
- III. La línea de ajuste debe pasar por el origen.

- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III
30. ¿Qué se puede deducir del espectro infrarrojo (IR) de un compuesto?
- A. Número de hidrógenos
 - B. Número de ambientes de hidrógeno
 - C. Enlaces presentes
 - D. Masa molar