

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 <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-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 suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-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: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Química
Nivel Medio
Prueba 1

Jueves 5 de noviembre de 2020 (tarde)

45 minutos

Instrucciones para los alumnos

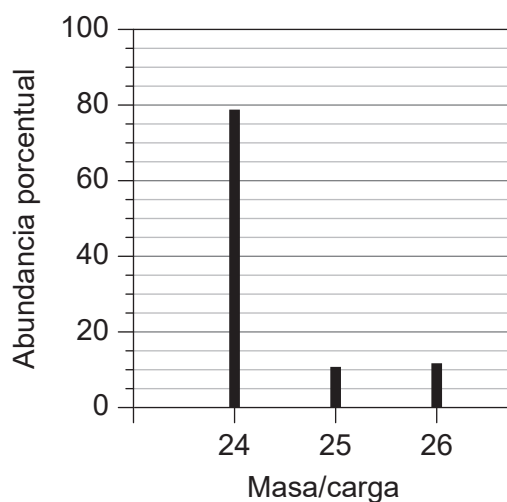
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Como referencia, se incluye la tabla periódica en la página 2 de esta prueba.
- La puntuación 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	1 H 1,01	Número atómico																	
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01	Elemento																
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	Masa atómica relativa																
4	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	
5	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	
6	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)	
7	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. ¿Cuál es la masa molar, en g mol^{-1} , de un compuesto si la masa de 0,200 mol del compuesto es 13,2g?
- A. 66,0
 B. 66
 C. 26,4
 D. 26
2. ¿Cuál es el número de átomos de carbono en 12g de ácido etanoico CH_3COOH , $M_r = 60$?
- A. 0,20
 B. 2,0
 C. $1,2 \times 10^{23}$
 D. $2,4 \times 10^{23}$
3. ¿Cuáles de estas fórmulas moleculares son también fórmulas empíricas?
- I. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
 II. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
 III. C_5H_{12}
- A. Solo I y II
 B. Solo I y III
 C. Solo II y III
 D. I, II y III
4. ¿Qué volumen de gas etano, en cm^3 , producirá 40 cm^3 de dióxido de carbono gaseoso cuando se mezcla con 140 cm^3 de oxígeno gaseoso, suponiendo que la reacción se completa?
- $$2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
- A. 10
 B. 20
 C. 40
 D. 80

5. ¿Cuál es la masa atómica relativa, A_r , de un elemento cuyo espectro de masas es el siguiente?



- A. 24,0
 - B. 24,3
 - C. 24,9
 - D. 25,0
6. ¿Cuál es el número máximo de electrones que pueden ocupar el 4º nivel energético principal de un átomo?
- A. 8
 - B. 14
 - C. 18
 - D. 32
7. ¿Cuál de los siguientes muestra un aumento general a través del periodo 3 desde el Na al Cl?
- A. Radio iónico
 - B. Radio atómico
 - C. Energía de ionización
 - D. Punto de fusión

8. ¿Qué óxido se disolverá en agua para dar la solución de menor pH?

- A. P_4O_{10}
- B. SiO_2
- C. Al_2O_3
- D. MgO

9. ¿Qué fórmula es correcta?

- A. NH_4PO_4
- B. $(NH_4)_2PO_4$
- C. $(NH_4)_3PO_4$
- D. $(NH_4)_3(PO_4)_2$

10. ¿Qué molécula es la más polar?

- A. CHF_3
- B. CF_4
- C. $CClF_3$
- D. CCl_4

11. ¿Qué combinación describe correctamente la geometría del ion carbonato, CO_3^{2-} ?

	Geometría del dominio electrónico alrededor del C	Geometría molecular alrededor del C
A.	Plana trigonal	Pirámide trigonal
B.	Tetraédrica	Plana trigonal
C.	Plana trigonal	Plana trigonal
D.	Tetraédrica	Pirámide trigonal

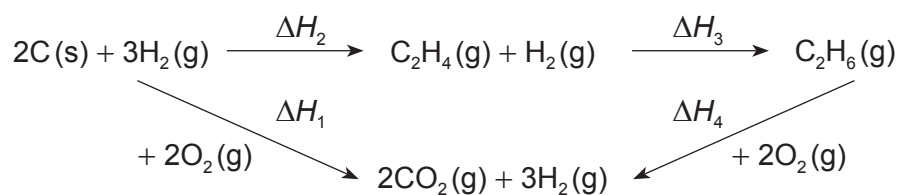
12. ¿Qué serie está ordenada correctamente con respecto a la fuerza del enlace metálico de mayor a menor?

- A. Na > K > Rb > Mg
- B. Mg > Rb > K > Na
- C. Rb > K > Na > Mg
- D. Mg > Na > K > Rb

13. ¿Qué ecuación representa la entalpía de formación, ΔH_f , del etanol?

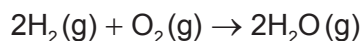
- A. $2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
- B. $4\text{C}(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
- C. $2\text{C}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$
- D. $4\text{C}(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$

14. ¿Qué combinación nos dará la variación de entalpía para la hidrogenación de eteno a etano, ΔH_3 ?



- A. $-\Delta H_2 + \Delta H_1 - \Delta H_4$
- B. $\Delta H_2 - \Delta H_1 + \Delta H_4$
- C. $\Delta H_2 + \Delta H_1 - \Delta H_4$
- D. $-\Delta H_2 - \Delta H_1 + \Delta H_4$

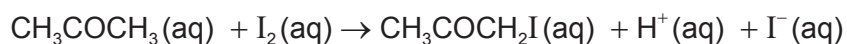
15. ¿Cuál es la entalpía del enlace H-H, en kJ mol^{-1} , para la molécula de H_2 ?



$$\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) = x \text{ kJ mol}^{-1}$$

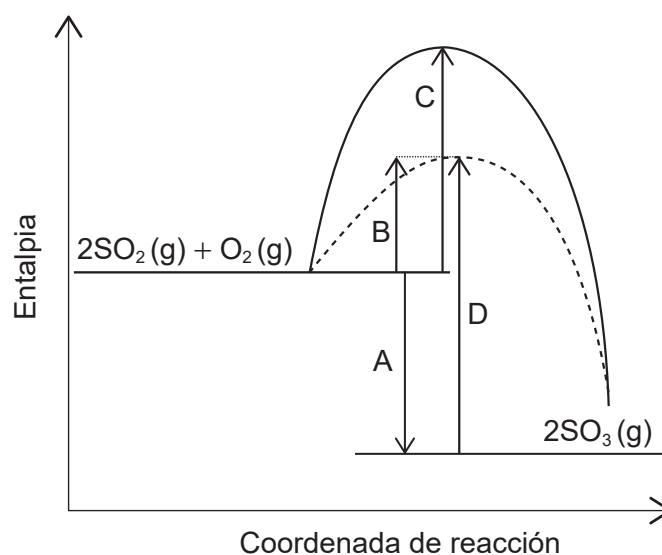
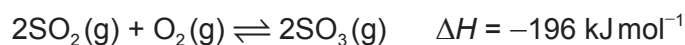
Enlace	Entalpía de enlace / kJ mol^{-1}
O=O	y
O-H	z

- A. $x - y + 4z$
- B. $\frac{1}{2}(x - y + 4z)$
- C. $x - y + 2z$
- D. $\frac{1}{2}(x - y + 2z)$
16. ¿Qué aparatos se pueden usar para monitorizar la velocidad de esta reacción?



- I. Un pehachímetro
- II. Una jeringa de gases
- III. Un colorímetro
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

17. ¿Qué flecha muestra la energía de activación de la reacción directa no catalizada para este equilibrio?



18. ¿Qué es correcto cuando la temperatura aumenta para esta reacción en equilibrio?



	Posición de equilibrio	Constante de equilibrio, K_c
A.	Se desplaza hacia la izquierda	No varía
B.	Se desplaza hacia la izquierda	Disminuye
C.	Se desplaza hacia la derecha	No varía
D.	Se desplaza hacia la derecha	Aumenta

19. ¿Qué sustancia **no** producirá cloruro de cobre(II) cuando se añada a ácido clorhídrico diluido?

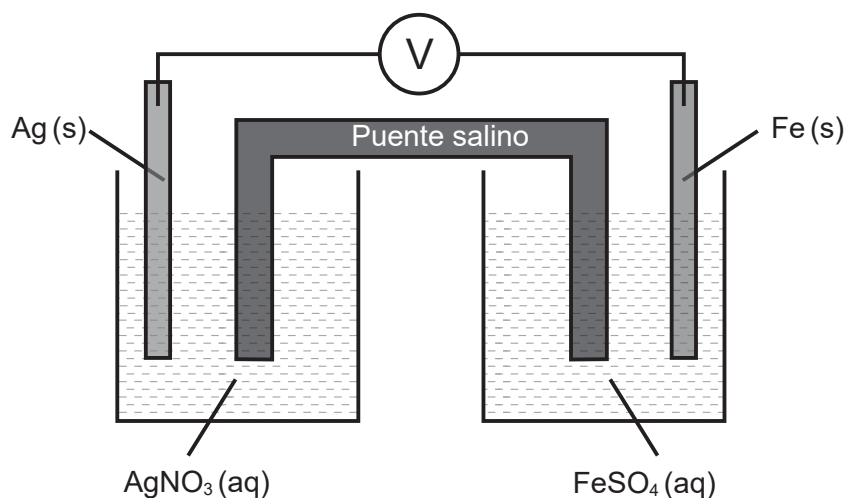
- A. Cu(s)
- B. Cu(OH)₂(s)
- C. CuCO₃(s)
- D. CuO(s)

20. ¿Cuál de estos ácidos tiene la base conjugada más débil?

- A. HCl
- B. CH₃COOH
- C. NH₄Cl
- D. C₆H₅COOH

21. El hierro es un agente reductor más fuerte que la plata.

¿Qué es correcto cuando esta pila voltaica está funcionando?



	Ánodo (electrodo negativo)	Cátodo (electrodo positivo)	Dirección del flujo de electrones en el conductor
A.	Ag	Fe	de derecha a izquierda
B.	Ag	Fe	de izquierda a derecha
C.	Fe	Ag	de izquierda a derecha
D.	Fe	Ag	de derecha a izquierda

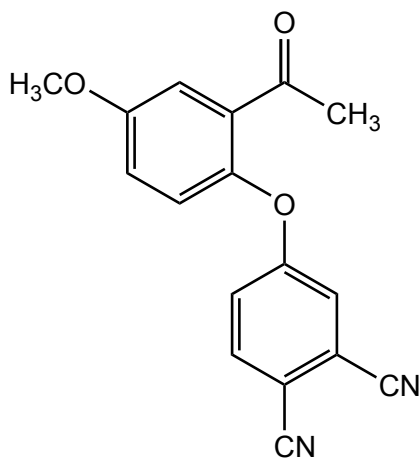
22. ¿Cuál es correcto para una celda electrolítica?

	Electrodo	Proceso en este electrodo	Electrones perdidos o ganados en este electrodo
A.	Ánodo (positivo)	Oxidación	Ganados
B.	Ánodo (positivo)	Reducción	Perdidos
C.	Cátodo (negativo)	Oxidación	Perdidos
D.	Cátodo (negativo)	Reducción	Ganados

23. ¿Cuáles son los estados de oxidación del oxígeno?

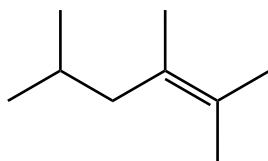
	O_2	OF_2	H_2O_2
A.	-2	-2	-2
B.	0	-2	-1
C.	0	+2	-1
D.	-2	+2	-2

24. ¿Qué grupos funcionales están presentes en esta molécula?



- A. carbonilo, éter, nitrilo
 - B. carbonilo, éster, nitrilo
 - C. carboxilo, éter, amino
 - D. carboxilo, éster, amino
25. ¿Qué molécula decolorará al agua de bromo en la oscuridad?
- A. ciclohexano
 - B. hexano
 - C. 1-hexeno
 - D. 1-hexanol

26. ¿Cuál es el nombre según la IUPAC de esta molécula?



- A. 1,1,2,4-tetrametil-1-penteno
 - B. 2,4,5-trimetil-4-hexeno
 - C. 2,4,5,5-tetrametil-4-penteno
 - D. 2,3,5-trimetil-2-hexeno
27. ¿Qué mecanismo sufre preferentemente el benceno?
- A. Sustitución nucleófila
 - B. Sustitución electrófila
 - C. Adición electrófila
 - D. Sustitución por radicales libres
28. Un estudiante obtuvo los siguientes datos para calcular q , usando $q = mc\Delta T$.

$$m = 20,0\text{g} \pm 0,2\text{g}$$

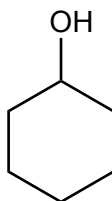
$$\Delta T = 10^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$$

$$c = 4,18\text{J g}^{-1}\text{K}^{-1}$$

¿Cuál es la incertidumbre porcentual en el valor calculado de q ?

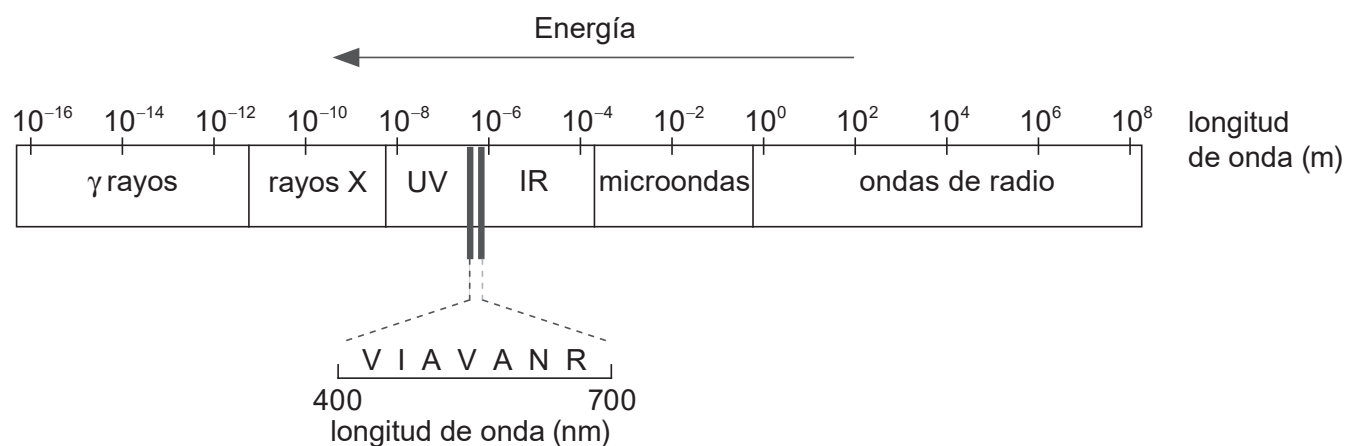
- A. 0,2
- B. 1,2
- C. 11
- D. 14

29. ¿Cuál es el índice de déficit de hidrógeno (IDH) en el ciclohexanol?



- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3

30. ¿Qué región del espectro electromagnético se usa para identificar ambientes de hidrógeno en una molécula?



- A. rayos X
- B. UV
- C. IR
- D. ondas de radio