

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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

Miércoles 9 de noviembre de 2022 (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

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1 H 1,01																	2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01															9 F 19,00	
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31															17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
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)	

Número atómico
Elemento
Masa atómica relativa

†

‡

1. ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en 0,0500 mol de $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$?

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

- A. $3,01 \times 10^{23}$
- B. $6,02 \times 10^{23}$
- C. $3,01 \times 10^{24}$
- D. $6,02 \times 10^{24}$
2. ¿Cuál es el cambio de estado de gas a sólido?
- A. Condensación
- B. Deposición
- C. Congelación
- D. Sublimación
3. ¿Cuántos moles de dióxido de carbono se producen por la combustión completa de 7,0 g de eteno, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$?

$$M_r = 28$$

- A. 0,25
- B. 0,5
- C. 0,75
- D. 1,0
4. ¿Cuál es una posible fórmula empírica de una sustancia de $M_r = 42$?
- A. CH
- B. CH_2
- C. C_3H_6
- D. C_3H_8

5. ¿Qué cantidades son diferentes entre dos especies representadas por la notación ${}_{52}^{128}\text{Te}$ y ${}_{53}^{128}\text{I}^-$?
- A. Solo el número de protones
 - B. Solo el número de protones y electrones
 - C. Solo el número de protones y neutrones
 - D. El número de protones, neutrones y electrones
6. ¿Cuál es la masa atómica relativa de una muestra de cloro que contiene 70 % del isótopo ${}^{35}\text{Cl}$ y 30 % del isótopo ${}^{37}\text{Cl}$?
- A. 35,4
 - B. 35,5
 - C. 35,6
 - D. 35,7
7. ¿Qué elementos se consideran metaloides?
- I. Galio
 - II. Germanio
 - III. Arsénico
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III
8. ¿Qué propiedad de los elementos aumenta hacia abajo en un grupo pero disminuye a través de un período?
- A. Radio atómico
 - B. Electronegatividad
 - C. Radio iónico
 - D. Energía de ionización

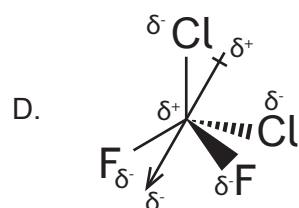
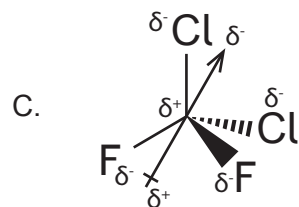
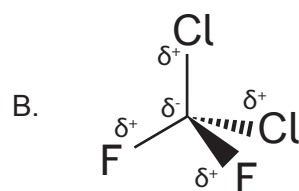
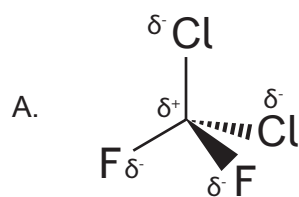
9. ¿Qué molécula se puede representar por estructuras de resonancia?

- A. H_2S
- B. HNO_3
- C. H_2O_2
- D. HClO

10. ¿Qué molécula es polar?

- A. BeH_2
- B. AlH_3
- C. PH_3
- D. SiH_4

11. ¿Qué estructura del CF_2Cl_2 se muestra con dipolos correctos de enlace y molecular?



12. La aleación de un metal con un metal de menor radio atómico puede distorsionar la red y hacer más difícil que los átomos se deslicen entre ellos. ¿Qué propiedad aumentará como consecuencia?
- A. Conductividad eléctrica
 - B. Ductilidad
 - C. Maleabilidad
 - D. Resistencia

13. Los clorofluorocarbonos (CFCs) contienen enlaces de las siguientes longitudes:

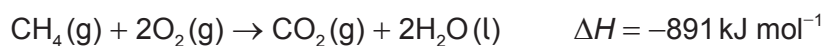
$$\text{C}-\text{C} = 1,54 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\text{C}-\text{F} = 1,38 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\text{C}-\text{Cl} = 1,77 \times 10^{-10} \text{ m}$$

¿Cuál es el orden **creciente** de fuerza de enlace en la molécula de CFC?

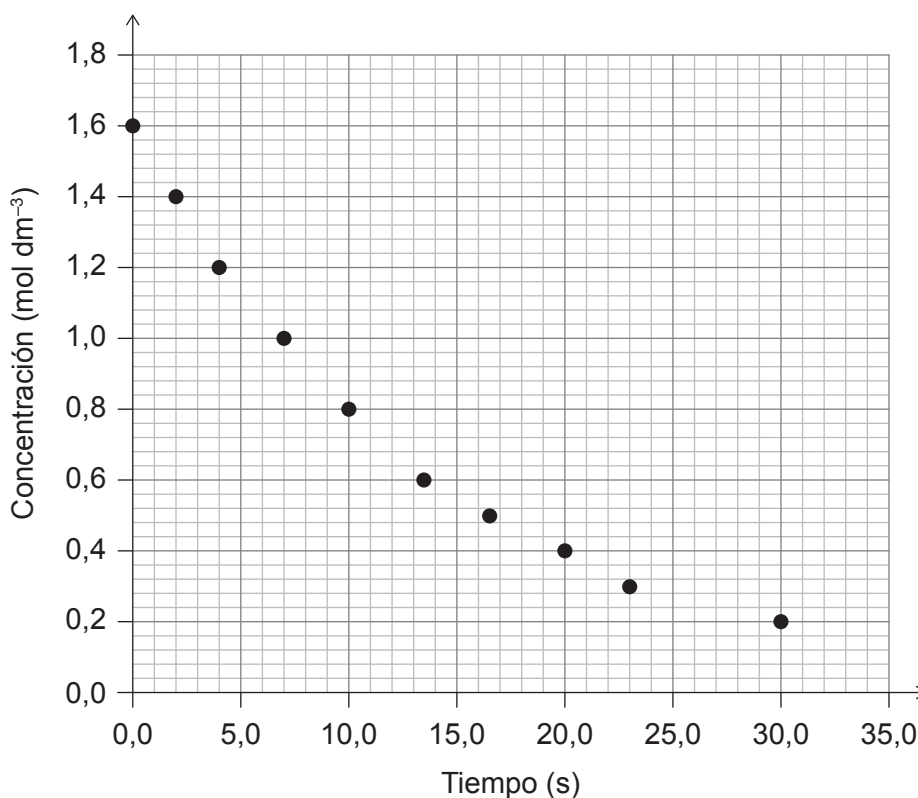
- A. $\text{C}-\text{C} < \text{C}-\text{F} < \text{C}-\text{Cl}$
 - B. $\text{C}-\text{C} < \text{C}-\text{Cl} < \text{C}-\text{F}$
 - C. $\text{C}-\text{Cl} < \text{C}-\text{C} < \text{C}-\text{F}$
 - D. $\text{C}-\text{F} < \text{C}-\text{C} < \text{C}-\text{Cl}$
14. ¿Cuál es el valor de la entalpía de formación del metano a partir de las entalpías de combustión dadas?



- A. $(-394 - 286 - 891) \text{ kJ mol}^{-1}$
- B. $(-394 - (2 \times 286) - 891) \text{ kJ mol}^{-1}$
- C. $(-394 - 286 + 891) \text{ kJ mol}^{-1}$
- D. $(-394 - (2 \times 286) + 891) \text{ kJ mol}^{-1}$

15. ¿Qué enunciado describe mejor el calor?
- A. Cantidad de energía potencial de las partículas
 - B. Cantidad promedio de la energía cinética de las partículas
 - C. Cantidad de energía transferida entre partículas
 - D. Cantidad de energía total que poseen las partículas

16. ¿Qué velocidad inicial de reacción se puede determinar a partir del gráfico?



- A. $0,1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- B. $0,2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- C. $1,0 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
- D. $1,6 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

17. ¿Qué cambios aumentarían la velocidad de una reacción exotérmica?

	Temperatura	Tamaño de partícula
A.	Aumento	Disminución
B.	Aumento	Aumento
C.	Disminución	Aumento
D.	Disminución	Disminución

18. La reacción exotérmica $I_2(g) + 3Cl_2(g) \rightleftharpoons 2ICl_3(g)$ está en equilibrio en un volumen fijo. ¿Qué es correcto sobre el cociente de reacción, Q , y el desplazamiento de la posición de equilibrio en el instante en el que se eleva la temperatura?

- A. $Q > K$, el equilibrio se desplaza a la derecha hacia los productos
- B. $Q > K$, el equilibrio se desplaza a la izquierda hacia los reactivos
- C. $Q < K$, el equilibrio se desplaza a la derecha hacia los productos
- D. $Q < K$, el equilibrio se desplaza a la izquierda hacia los reactivos

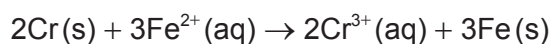
19. Volúmenes iguales de ácido débil y ácido fuerte $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$ se titulan con solución de NaOH $0,10 \text{ mol dm}^{-3}$. ¿Cuál de los siguientes es igual para los dos ácidos?

- A. El pH inicial
- B. El calor desprendido en la neutralización
- C. El volumen de NaOH para completar la neutralización completa
- D. La conductividad eléctrica inicial

20. ¿Qué especie tiene la base conjugada más débil?

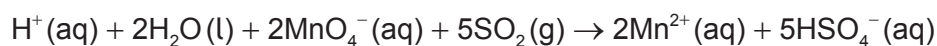
- A. HCl
- B. NH_4^+
- C. HCO_3^-
- D. H_2O

21. ¿Qué sucede durante el funcionamiento de una pila voltaica basada en la reacción dada?



	Circuito externo	Movimiento del ion en solución
A.	Los electrones se mueven del Cr al Fe	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ se aleja del Fe (s)
B.	Los electrones se mueven del Cr al Fe	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ se acerca al Fe (s)
C.	Los electrones se mueven del Fe al Cr	$\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ se aleja del Cr (s)
D.	Los electrones se mueven del Fe al Cr	$\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ se acerca al Cr (s)

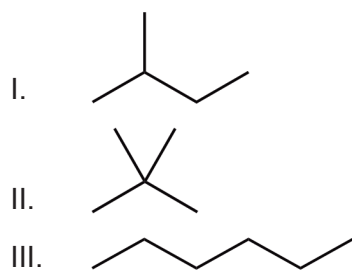
22. ¿Qué sustancia es el agente reductor en la reacción dada?



- A. H^+
 B. H_2O
 C. MnO_4^-
 D. SO_2
23. ¿Qué combinación es correcta en lo que respecta al ánodo y al flujo de electrones en una celda electrolítica?

	Polaridad del ánodo	Movimiento de los electrones en el circuito exterior
A.	Electrodo positivo	Del ánodo hacia el cátodo
B.	Electrodo positivo	Del cátodo hacia el ánodo
C.	Electrodo negativo	Del ánodo hacia el cátodo
D.	Electrodo negativo	Del cátodo hacia el ánodo

24. ¿Cuáles son isómeros del C_5H_{12} ?



- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III
25. ¿Qué serie homóloga tiene la fórmula general $C_nH_{2n}O$ ($n > 2$)?
- A. Alcoholes
- B. Ácidos carboxílicos
- C. Éteres
- D. Cetonas
26. ¿Qué condiciones favorecen mejor la oxidación de alcoholes primarios directamente a ácidos carboxílicos?
- A. Exceso de dicromato (VI) de potasio acidificado y destilación
- B. Exceso de dicromato (VI) de potasio acidificado y reflujo
- C. Unas gotas de dicromato (VI) de potasio acidificado y destilación
- D. Unas gotas de dicromato (VI) de potasio acidificado y reflujo
27. ¿Con cuál de los siguientes será más probable que reaccionen los nucleófilos?
- A. Alquenos
- B. Benceno
- C. Alcanos
- D. Haluros de alquilo

28. ¿Qué combinación es la más efectiva para reducir errores aleatorios y errores sistemáticos?

	Reducir error aleatorio	Reducir error sistemático
A.	Repetir ensayos	Repetir ensayos
B.	Recalibrar el equipo	Recalibrar el equipo
C.	Repetir ensayos	Recalibrar el equipo
D.	Recalibrar el equipo	Repetir ensayos

29. Una idea científica bien probada que se ha usado para realizar predicciones no puede explicar un evento particular. ¿Qué enunciado describe el enfoque científico sobre este dilema?

- A. La hipótesis se debe descartar
- B. La hipótesis se debe revisar
- C. La teoría se debe descartar
- D. La teoría se debe revisar

30. ¿Qué información sobre el ácido 2-hidroxi-butanoico se puede inferir por medio de la espectrometría de masas, EM, la espectroscopía infrarroja, IR, y la resonancia magnética nuclear protónica, RMN de ^1H ?

	EM	IR	RMN de ^1H
A.	$M = 104 \text{ g mol}^{-1}$	El compuesto contiene grupos carboxilo e hidroxilo	El grupo hidroxilo está sobre el 2.º carbono en lugar del 4.º
B.	$M = 104 \text{ g mol}^{-1}$	El grupo hidroxilo está sobre el 2.º carbono en lugar del 4.º	El compuesto contiene grupos carboxilo e hidroxilo
C.	El compuesto contiene grupos carboxilo e hidroxilo	$M = 104 \text{ g mol}^{-1}$	El grupo hidroxilo está sobre el 2.º carbono en lugar del 4.º
D.	El compuesto contiene grupos carboxilo e hidroxilo	El grupo hidroxilo está sobre el 2.º carbono en lugar del 4.º	$M = 104 \text{ g mol}^{-1}$

Advertencia:

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

Referencias:

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2022