

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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

2 de noviembre de 2023

Zona A mañana | **Zona B** mañana | **Zona C** 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 H 1,01	Número atómico Elemento Masa atómica relativa											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	2 He 4,00	
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01																	
3	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
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
--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

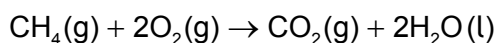
‡

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. ¿Qué hidrocarburo produciría igual número de moles de CO_2 y H_2O por combustión completa?
 - A. CH_4
 - B. C_2H_2
 - C. C_3H_8
 - D. C_4H_8

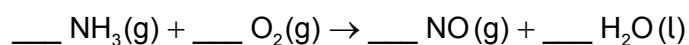
2. El metal M reacciona con 16,0 g de azufre para producir 26,0 g del compuesto MS_2 . ¿Cuál es la masa atómica relativa de M?
 - A. 5
 - B. 10
 - C. 20
 - D. 40

3. 64 g de metano y 96 g de oxígeno reaccionan de acuerdo con la ecuación.



¿Qué se encontrará en el recipiente de reacción cuando se complete la reacción?

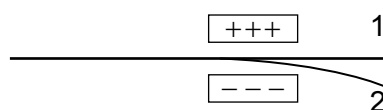
- A. Solo $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - B. Solo $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - C. Solo $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - D. $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
4. El amoníaco reacciona con oxígeno para producir óxido de nitrógeno (II) y agua.



¿Cuál es la relación $\text{NH}_3:\text{O}_2$ en la ecuación ajustada?

- A. 2:5
- B. 4:5
- C. 1:1
- D. 2:1

5. El galio ($A_r = 69,72$) consiste de dos isótopos estables, Ga-69 y Ga-71. ¿Cuál es la abundancia relativa del Ga-71?
- A. 36 %
- B. 40 %
- C. 60 %
- D. 64 %
6. ¿Qué configuración electrónica representa un elemento del bloque d en su estado fundamental?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^1$
7. Un haz que contiene diferentes clases de partículas se hace pasar a través de platos cargados de forma opuesta con el resultado que muestra el diagrama.



- ¿Qué conclusión se puede extraer de esta observación?
- A. La masa de la partícula 1 es mayor que la de la partícula 2.
- B. La masa de la partícula 2 es mayor que la de la partícula 1.
- C. La partícula 1 está cargada positivamente.
- D. La partícula 2 está cargada positivamente.
8. ¿Qué factor aumenta generalmente cuando aumenta la energía de primera ionización?
- A. Radio atómico
- B. Electronegatividad
- C. Carácter metálico
- D. Carga nuclear

9. La tabla periódica provista muestra 118 elementos. ¿A qué grupo de elementos se parecería más un nuevo elemento con número atómico 119?
- Metales alcalinos
 - Halógenos
 - Lantánidos y actínidos
 - Gases nobles
10. La fórmula del fosfato de praseodimio es PrPO_4 . ¿Cuál es la fórmula del óxido de praseodimio?
- Pr_2O
 - PrO
 - Pr_2O_3
 - PrO_2
11. ¿Para qué molécula se pueden usar estructuras de resonancia para describir el enlace?
- HCN
 - H_2CO_3
 - PCl_3
 - SO_2
12. ¿Cuáles son las geometrías del dominio electrónico y molecular del SO_3 ?

	Geometría del dominio electrónico	Geometría molecular
A.	Plana trigonal	Plana trigonal
B.	Plana trigonal	Piramidal trigonal
C.	Piramidal trigonal	Plana trigonal
D.	Piramidal trigonal	Piramidal trigonal

13. ¿Qué sustancia tiene elevada volatilidad en estado puro **y** elevada conductividad eléctrica en soluciones acuosas?

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
- B. HCl
- C. NaCl
- D. HCN

14. ¿Qué reacciones liberan calor?

- I. $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$
- II. $\text{Na}^+\text{(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Na(g)}$
- III. $\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow \text{NH}_3\text{(l)}$

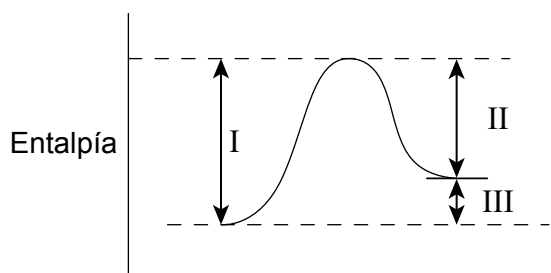
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

15. ¿Qué expresión representa el cálculo usado para obtener el valor de ΔH^\ominus para la conversión de oxígeno a un mol de ozono (O_3)?

		$\Delta H^\ominus, \text{kJ}$
Ecuación (i)	$2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2$	+566
Ecuación (ii)	$3\text{CO} + \text{O}_3 \rightarrow 3\text{CO}_2$	–992

- A. $-566 - 992$
- B. $-566 + 992$
- C. $1,5 \times (-566) + 992$
- D. $1,5 \times (-566) - 992$

16. ¿Qué expresión representa el cálculo de ΔH ?



- A. I–II
- B. II–I
- C. I–III
- D. II–III
17. ¿Qué enunciado describe el rol que debe tener un catalizador para aumentar la velocidad de una reacción proporcionando un mecanismo alternativo?
- A. Aumenta la frecuencia de las colisiones entre las moléculas
- B. Aumenta la energía de las colisiones entre las moléculas
- C. Aumenta la proporción de moléculas que chocan con la orientación correcta
- D. Aumenta la proporción de moléculas con una energía dada
18. ¿Cuál de los siguientes equilibrios se desplazaría a la izquierda con un aumento de presión?
- A. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$
- B. $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
- C. $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g})$
- D. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
19. ¿Cuál es la forma correcta de expresar la fórmula de la base conjugada del ácido etanoico?
- A. ${}^-\text{CH}_3\text{COO}$
- B. CH_3COO^-
- C. $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
- D. ${}^-\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$

20. Las emisiones de dióxido de azufre procedentes de las plantas productoras de electricidad que queman carbón es una fuente de deposición ácida. ¿Cuáles son los métodos de pre-combustión para reducir las emisiones de dióxido de azufre?

- I. Lavar los gases de chimenea con caliza triturada y agua.
- II. Triturar y lavar el carbón.
- III. Triturar y mezclar el carbón con un solvente del azufre y luego lavar.

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

21. ¿En qué compuesto el vanadio tiene un estado de oxidación de +4?

- A. $V(NO_3)_2$
- B. $V(SO_4)_2$
- C. $V_3(PO_4)_5$
- D. $V_3(PO_4)_2$

22. El ácido H_2S reacciona con un metal activo, M. ¿Qué combinación muestra el rol correcto del H_2S , y el producto formado de la reacción?

	Rol del H_2S	Producto de la reacción del H_2S
A.	Agente oxidante	$H_2(g)$
B.	Agente oxidante	$S(s)$
C.	Agente reductor	$H_2(g)$
D.	Agente reductor	$S(s)$

23. ¿Qué ocurre durante el funcionamiento de la pila voltaica $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$?

- I. El color azul de la solución de $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ se atenuará.
- II. Los iones $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ del puente salino migrarán hacia el electrodo de cobre.
- III. La masa del electrodo de plata aumentará.

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

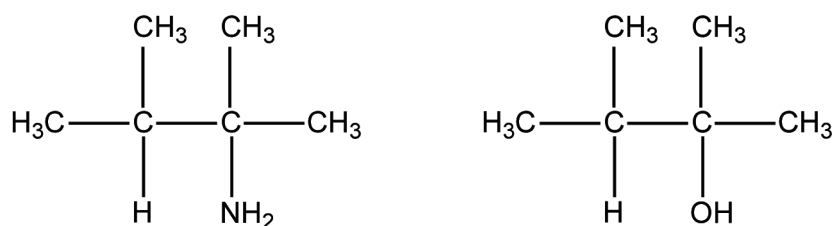
24. ¿Qué especie reaccionará más fácilmente con propano?

- A. Átomo de Br
- B. Molécula de Br_2
- C. Ion Br^-
- D. Ion Br^+

25. ¿Qué par de compuestos son isómeros estructurales?

	1º compuesto	2º compuesto
A.	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$
B.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3COCH_3
C.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3OCH_3
D.	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

26. ¿Cuál es la clasificación correcta para los dos compuestos dados?



	Tipo de amina	Tipo de alcohol
A.	Primaria	Primario
B.	Terciaria	Terciario
C.	Terciaria	Primario
D.	Primaria	Terciario

27. ¿Cuál es el primer producto de destilación a partir de la reacción de 1-propanol con dicromato (VI) de potasio acidificado?

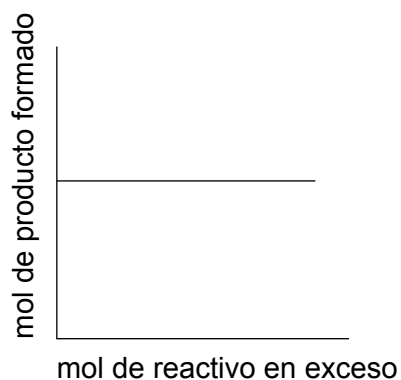
- A. CH_3COCH_3
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

28. ¿Qué procedimiento producirá con mayor probabilidad un error sistemático en la determinación de la concentración original de NaOH(aq) por titulación con HCl(aq) ?

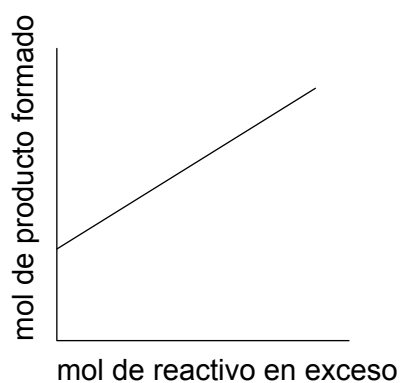
- A. Repetir la titulación solo una vez en lugar de cinco veces
- B. Usar varias buretas para cada ensayo en lugar de usar la misma
- C. Usar un número variable de gotas del indicador para las titulaciones
- D. Titular la muestra dos días después de preparada en lugar de hacerlo el día que fue preparada

29. ¿Qué gráfico muestra la relación entre la cantidad de producto formado y la cantidad de exceso de reactivo después de haberse consumido el reactivo limitante?

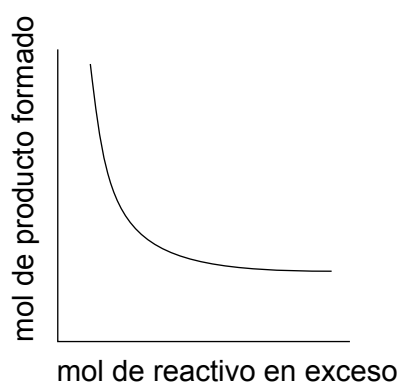
A.



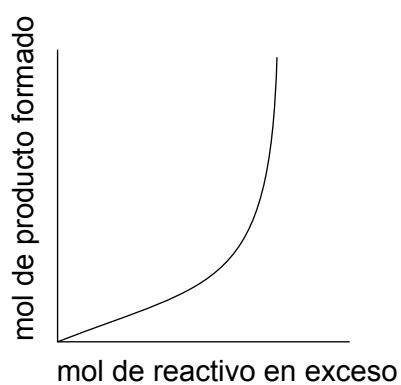
B.



C.



D.



30. ¿Qué tipo de datos se pueden usar para determinar una fórmula empírica?

- A. Composición porcentual
 - B. Entalpía de combustión
 - C. RMN de ^1H
 - D. Espectroscopía infrarroja (IR)
-