



22126128



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

QUÍMICA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 1

Martes 8 de mayo de 2012 (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	Número atómico										3	4	5	6	7	0
1 H 1,01		Elemento										5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	Masa atómica relativa										13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08											21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30
55 Cs 132,91	56 Ba 137,34	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,21	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)															

†

58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 146,92	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

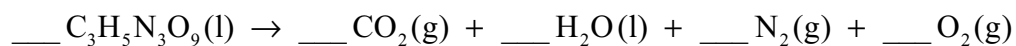
‡

90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)
---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

1. ¿Cuál es el número total de átomos en 0,100 mol de $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$?

- A. 11
- B. $6,02 \times 10^{22}$
- C. $3,01 \times 10^{23}$
- D. $6,62 \times 10^{23}$

2. La nitroglicerina, $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$, se puede usar en la fabricación de explosivos. ¿Cuál es el coeficiente de $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9(\text{l})$ cuando la ecuación de la reacción de su descomposición se ajusta usando los números enteros más pequeños?



- A. 2
- B. 4
- C. 20
- D. 33

3. Un mole de un gas ideal a 273 K y $1,01 \times 10^5$ Pa, ocupa un volumen de 22,4 dm³. ¿Qué volumen, en dm³, ocupan 3,20 g de $\text{O}_2(\text{g})$ a 273 K y $1,01 \times 10^5$ Pa?

- A. 2,24
- B. 4,48
- C. 22,4
- D. 71,7

4. ¿Qué volumen, en m^3 , ocupan 2,00 mol de gas a 27°C y 2,00 atm de presión?
Suponga: $1,00 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ y $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

- A. $\frac{8,31 \times 27}{1,01 \times 10^5}$
- B. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 27}{1,01 \times 10^5}$
- C. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 300}{2,00 \times 1,01 \times 10^5}$
- D. $\frac{2,00 \times 8,31 \times 300}{1,01 \times 10^5}$

5. ¿Qué enunciados sobre soluciones son correctos?

- I. Un soluto se disuelve en un disolvente para formar una solución.
- II. Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias.
- III. Las concentraciones de las soluciones se pueden expresar en g dm^{-3} .

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

6. ¿Qué partículas subatómicas están ubicadas en el núcleo de un átomo?

- A. Protones y electrones
- B. Neutrones y electrones
- C. Protones y neutrones
- D. Protones, neutrones y electrones

7. ¿Cuál es el nombre del tipo de espectro que consiste solo en longitudes de onda específicas?
- Electromagnético
 - Continuo
 - De líneas
 - De masas
8. ¿Qué enunciados sobre el silicio son correctos?
- Su distribución electrónica es 2,8,4.
 - Tiene cuatro electrones en su mayor nivel energético ocupado.
 - En el estado sólido, cada átomo de silicio está unido de forma covalente a otros cuatro átomos de silicio en disposición tetraédrica.
- Solo I y II
 - Solo I y III
 - Solo II y III
 - I, II y III
9. ¿Qué serie presenta orden **decreciente** correcto con respecto al radio?
- $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{F}^-$
 - $\text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
 - $\text{F}^- > \text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$
 - $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{F}^-$

10. ¿Cuál es la fórmula del nitruro de magnesio?

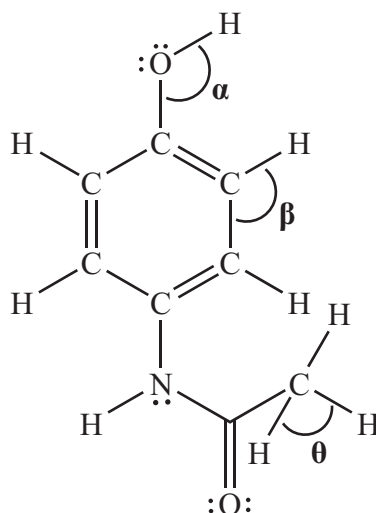
- A. Mg_2N_3
- B. Mg_3N_2
- C. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- D. $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$

11. ¿Qué enlace covalente simple es el más polar, dados los siguientes valores de electronegatividad?

Elemento	H	C	S	O
Electronegatividad	2,2	2,6	2,6	3,4

- A. C–O
- B. S–H
- C. C–H
- D. O–H

12. La estructura de Lewis (representación de electrones mediante puntos) del paracetamol (acetaminofeno) es:



¿Cuáles son los valores aproximados de los ángulos de enlace?

	α	β	θ
A.	104,5°	120°	109,5°
B.	109,5°	109,5°	109,5°
C.	120°	120°	90°
D.	104,5°	120°	90°

13. El C_{60} fullereno consiste en una estructura molecular simple. El dióxido de silicio, SiO_2 , se puede describir como una estructura gigante covalente (macromolecular). ¿Qué enunciados son correctos?

- I. Cada átomo de carbono en el C_{60} fullereno está unido en una esfera de 60 átomos de carbono, que consiste en pentágonos y hexágonos.
 - II. Cada ángulo de enlace O–Si–O en el SiO_2 es de 180°.
 - III. El SiO_2 es insoluble en agua.
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

14. ¿Qué tipos de fuerzas intermoleculares existen en el HBr, el Cl₂ y el CH₃F?

	HBr	Cl ₂	CH ₃ F
A.	van der Waals y dipolo-dipolo	solo van der Waals	van der Waals y dipolo-dipolo
B.	van der Waals y dipolo-dipolo	solo van der Waals	van der Waals, dipolo-dipolo y enlace de hidrógeno
C.	solo van der Waals	solo van der Waals	van der Waals, dipolo-dipolo y enlace de hidrógeno
D.	van der Waals y dipolo-dipolo	van der Waals y dipolo-dipolo	van der Waals, dipolo-dipolo y enlace de hidrógeno

15. Se utilizó un calorímetro simple para determinar la variación de entalpía que se produce cuando se combustiona un mole de etanol. El valor experimental hallado fue -867 kJ mol^{-1} . El valor en el Cuadernillo de Datos es de $-1367 \text{ kJ mol}^{-1}$ (a 298 K y $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$).

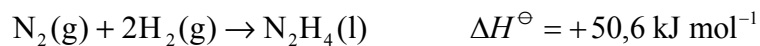
Durante el experimento se formó algo de hollín negro.

¿Qué enunciados son correctos?

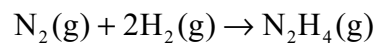
- I. El porcentaje de error del experimento se puede calcular de la siguiente forma:

$$(1367 - 867) \times 100\%$$
 - II. La diferencia entre los dos valores se debe a la pérdida de calor al ambiente.
 - III. El hollín negro formado sugiere que la combustión fue incompleta.
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

16. Considere las ecuaciones:



¿Cuál es ΔH^\ominus , en kJ, para la siguiente reacción?



A. –95,4

B. –5,80

C. +5,80

D. +95,4

17. ¿Cuáles son las unidades apropiadas para la velocidad de una reacción?

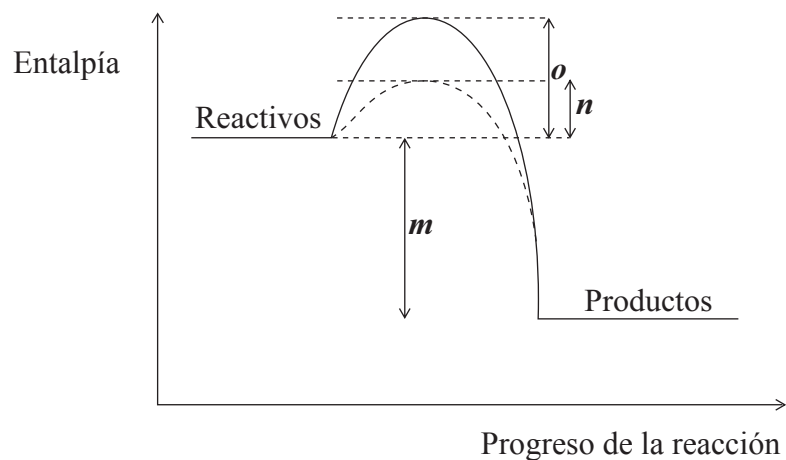
A. $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

B. $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}$

C. mol dm^{-3}

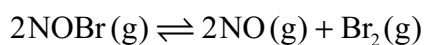
D. s

18. El siguiente diagrama entálpico muestra el efecto del agregado de un catalizador sobre una reacción química. ¿Qué representan *m*, *n* y *o*?



	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>o</i>
A.	ΔH	E_a (sin catalizador)	E_a (con catalizador)
B.	E_a (con catalizador)	ΔH	E_a (sin catalizador)
C.	E_a (con catalizador)	E_a (sin catalizador)	ΔH
D.	ΔH	E_a (con catalizador)	E_a (sin catalizador)

19. ¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio, K_c , para la siguiente reacción?



- A. $K_c = \frac{[\text{NO}][\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]}$
- B. $K_c = \frac{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2}$
- C. $K_c = \frac{2[\text{NO}] + [\text{Br}_2]}{[2\text{NOBr}]}$
- D. $K_c = \frac{[\text{NOBr}]^2}{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}$

20. ¿Qué le sucede a la posición de equilibrio y al valor de K_c cuando se aumenta la temperatura de la siguiente reacción?



	Posición de equilibrio	Valor de K_c
A.	se desplaza hacia los reactivos	disminuye
B.	se desplaza hacia los reactivos	aumenta
C.	se desplaza hacia los productos	disminuye
D.	se desplaza hacia los productos	aumenta

21. ¿Cuál es la base conjugada de Brønsted–Lowry del H_2PO_4^- ?

- A. H_3PO_4
- B. HPO_4^{2-}
- C. PO_4^{3-}
- D. HO^-

22. A continuación se enumeran tres soluciones acuosas de ácido nítrico.

W. $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ de $\text{HNO}_3(\text{aq})$

X. $0,001 \text{ mol dm}^{-3}$ de $\text{HNO}_3(\text{aq})$

Y. $0,010 \text{ mol dm}^{-3}$ de $\text{HNO}_3(\text{aq})$

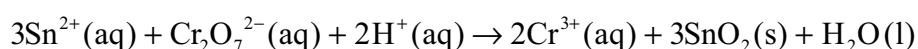
¿Cuál de las opciones presenta orden **creciente** correcto de pH de estas soluciones?

- A. $W < X < Y$
- B. $W < Y < X$
- C. $X < W < Y$
- D. $X < Y < W$

23. ¿Cuál es el nombre del Cu_2S ?

- A. Sulfuro de cobre(I)
- B. Sulfato de cobre(I)
- C. Sulfuro de cobre(II)
- D. Sulfato de cobre(II)

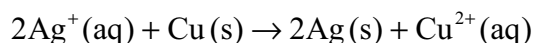
24. Considere la siguiente reacción:



¿Qué enunciado es correcto?

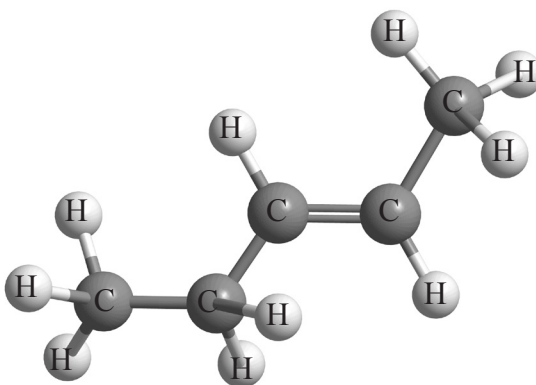
- A. El Sn^{2+} es el agente oxidante porque sufre oxidación.
- B. El Sn^{2+} es el agente reductor porque sufre oxidación.
- C. El $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ es el agente oxidante porque sufre oxidación.
- D. El $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ es el agente reductor porque sufre oxidación.

25. ¿Qué sucede durante el funcionamiento de una pila voltaica basada en la siguiente reacción total?



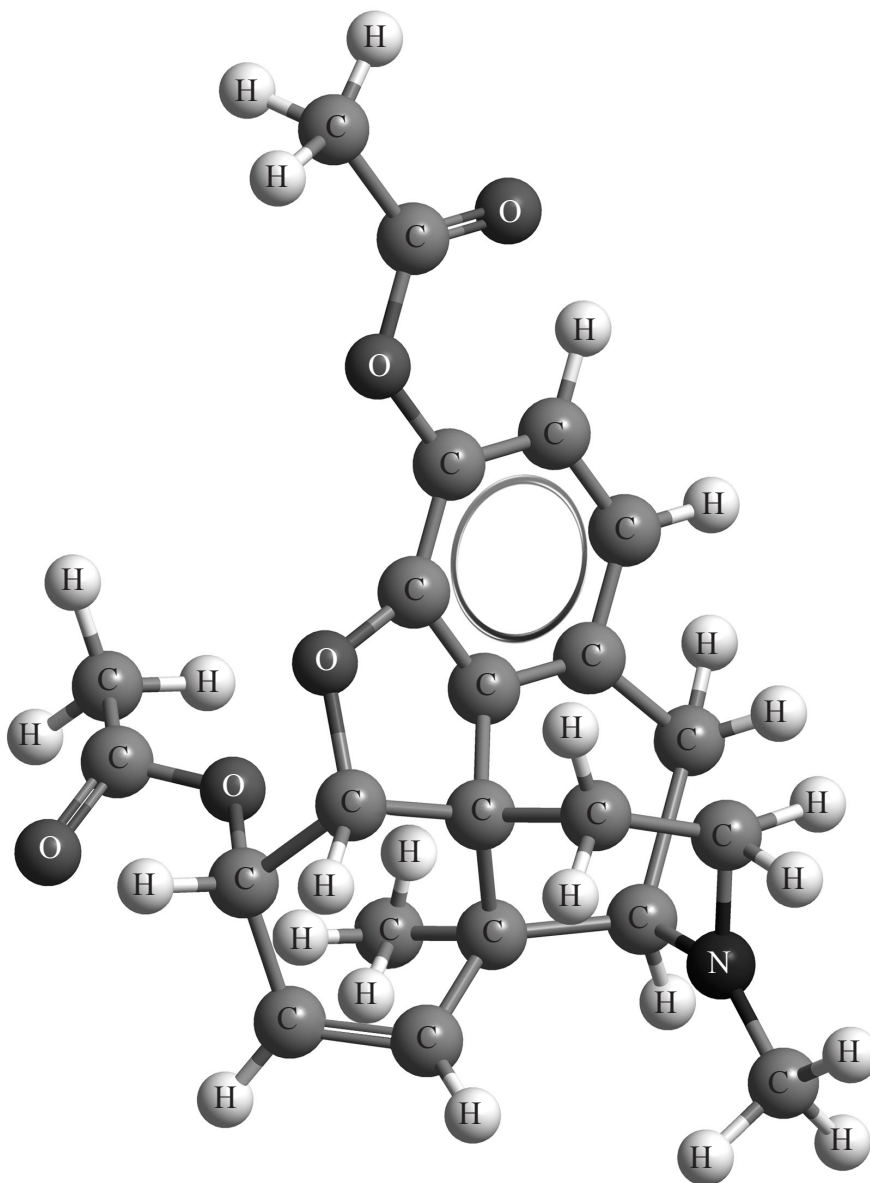
	Circuito externo	Movimiento de los iones en solución
A.	los electrones se mueven desde el $\text{Cu}(\text{s})$ hacia la $\text{Ag}(\text{s})$	el $\text{Ag}^+(\text{aq})$ se mueve hacia el $\text{Cu}(\text{s})$
B.	los electrones se mueven desde la $\text{Ag}(\text{s})$ hacia el $\text{Cu}(\text{s})$	el $\text{Ag}^+(\text{aq})$ se mueve hacia la $\text{Ag}(\text{s})$
C.	los electrones se mueven desde el $\text{Cu}(\text{s})$ hacia la $\text{Ag}(\text{s})$	el $\text{Ag}^+(\text{aq})$ se mueve hacia la $\text{Ag}(\text{s})$
D.	los electrones se mueven desde la $\text{Ag}(\text{s})$ hacia el $\text{Cu}(\text{s})$	el $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ se mueve hacia el $\text{Cu}(\text{s})$

26. Considere el compuesto $(\text{CH}_3\text{CH}_2)\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_3)$. ¿Qué enunciados son correctos?



- I. 2-penteno es un nombre apropiado.
 - II. La fórmula empírica es CH_2 .
 - III. El pentano es un isómero del compuesto.
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

27. La diamorfina (heroína) contiene varios grupos funcionales diferentes. ¿Cuál de los siguientes dos grupos funcionales está presente en la diamorfina?

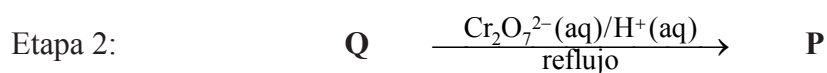
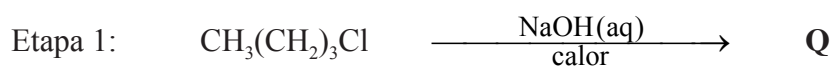


- A. éster, anillo bencénico
- B. cetona, anillo bencénico
- C. aldehído, alqueno
- D. cetona, alqueno

28. ¿Qué compuesto tiene **menor** punto de ebullición?

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

29. ¿Qué compuestos orgánicos, **Q** y **P**, se forman en la siguiente ruta de reacción en dos etapas?



	Q	P
A.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
B.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
C.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	no se forman productos en la reacción
D.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$

30. Se investiga experimentalmente la relación entre la presión, P , y el volumen, V , de una cantidad fija de gas a temperatura constante. ¿Qué enunciados son correctos?

- I. Un gráfico de V en función de P será una curva (no lineal).
 - II. Un gráfico de V en función de $\frac{1}{P}$ será lineal.
 - III. $V = \text{constante} \times \frac{1}{P}$
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III