



88126125



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 1

Viernes 9 de noviembre de 2012 (tarde)

1 hora

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 *[40 puntos]*.

Tabla periódica

1	2	Número atómico											3	4	5	6	7	0	
1 H 1,01		Elemento											2 He 4,00						
3 Li 6,94	4 Be 9,01												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	
11 Na 22,99	12 Mg 24,31												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	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80		
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)																	

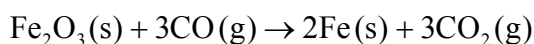
†	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 146,92	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
---	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------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

‡	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. ¿Qué número de iones hay en 0,20 mol de $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$?

- A. $8,0 \times 10^{-1}$
- B. $1,2 \times 10^{23}$
- C. $4,8 \times 10^{23}$
- D. $2,4 \times 10^{24}$

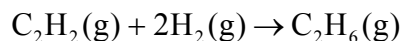
2. La ecuación para la reducción del óxido de hierro(III) es:



¿Qué masa de dióxido de carbono, en g, se produce por reducción completa de 80 g de óxido de hierro(III)?

- A. 44
- B. 66
- C. 88
- D. 132

3. Se mezclan $3,0 \text{ dm}^3$ de etino, C_2H_2 , con $3,0 \text{ dm}^3$ de hidrógeno y se encienden. La ecuación para la reacción que se produce se muestra a continuación.



Suponiendo que la reacción se completa y que todos los volúmenes gaseosos se miden a la misma temperatura y presión, ¿qué volumen de etano, C_2H_6 , en dm^3 , se forma?

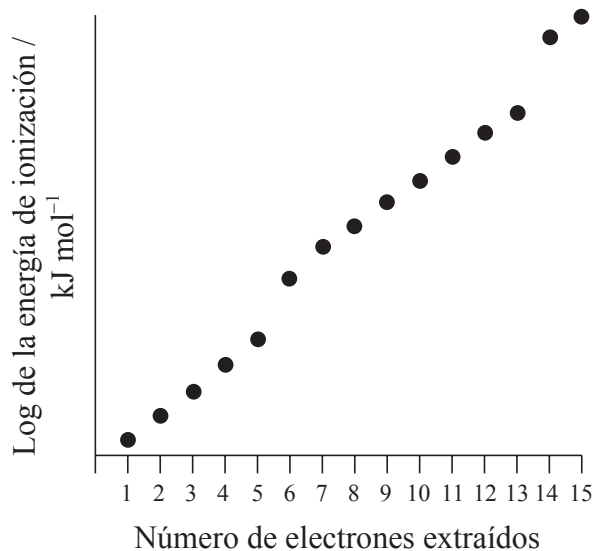
- A. 1,5
- B. 2,0
- C. 3,0
- D. 6,0

4. ¿Qué ion sufrirá mayor deflexión en un espectrómetro de masas?

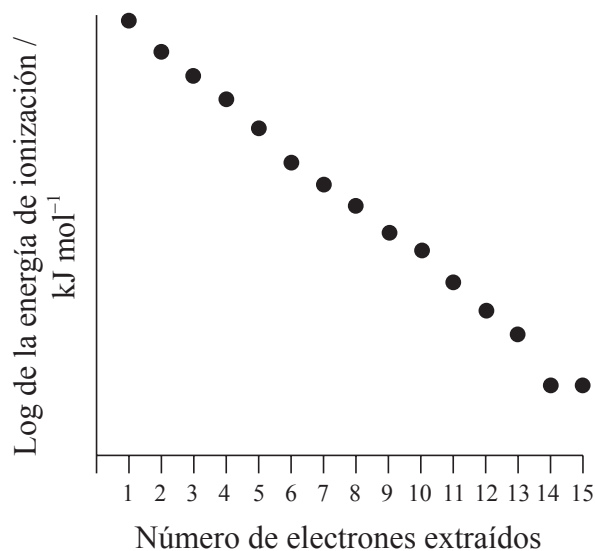
- A. $^{35}\text{Cl}^+(\text{g})$
- B. $^{37}\text{Cl}^+(\text{g})$
- C. $^{35}\text{Cl}^{2+}(\text{g})$
- D. $^{37}\text{Cl}^{2+}(\text{g})$

5. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa el logaritmo de las sucesivas energías de ionización del fósforo?

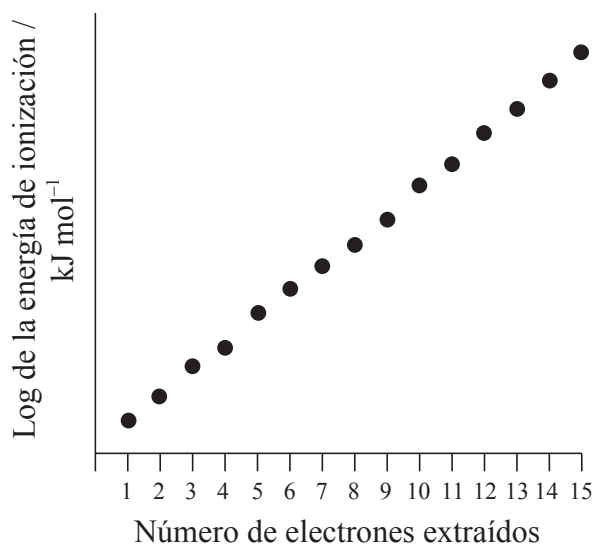
A.



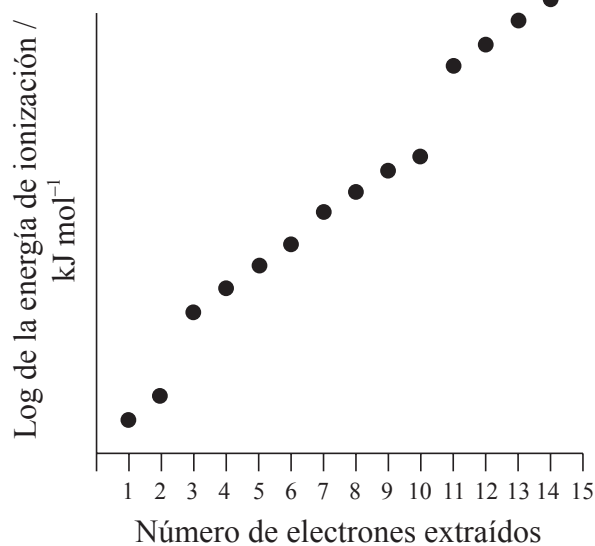
B.



C.



D.



6. ¿Qué combinación es correcta para las propiedades de los metales alcalinos del Li al Cs?

	Radio atómico	Punto de fusión	Primera energía de ionización
A.	aumenta	aumenta	aumenta
B.	aumenta	disminuye	disminuye
C.	aumenta	aumenta	disminuye
D.	disminuye	disminuye	aumenta

7. ¿Qué ecuación representa una reacción que se produce en condiciones normales?

- A. $2\text{LiBr}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{LiI}(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{aq})$
- B. $2\text{KF}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{aq}) + \text{F}_2(\text{aq})$
- C. $2\text{LiCl}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{LiI}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq})$
- D. $2\text{KBr}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{aq})$

8. ¿Qué combinación de enunciados sobre los óxidos de los elementos del periodo 3 es correcto?

	Estado a temperatura ambiente			Conductividad eléctrica en estado fundido		
	Na_2O	Al_2O_3	P_4O_{10}	Na_2O	Al_2O_3	P_4O_{10}
A.	sólido	sólido	gaseoso	buena	buena	buena
B.	sólido	sólido	sólido	buena	buena	mala
C.	sólido	líquido	líquido	buena	mala	mala
D.	sólido	sólido	sólido	mala	mala	buena

9. ¿Qué compuesto es iónico?

- A. Mg_3N_2
- B. Al_2Cl_6
- C. SiO_2
- D. SF_6

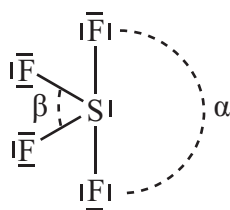
10. ¿Qué molécula es polar?

	Molécula	Forma
A.	CO_2	lineal
B.	SO_3	plana trigonal
C.	CCl_4	tetraédrica
D.	SO_2	en forma de V

11. ¿Qué fuerzas intermoleculares están presentes en el $\text{HI}(\text{l})$?

- I. Enlace de hidrógeno
 - II. Fuerzas dipolo-dipolo
 - III. Fuerzas de van der Waals (de dispersión de London)
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

12. ¿Cuáles son los ángulos de enlace correctos en la molécula de SF_4 ?



	$\alpha / ^\circ$	$\beta / ^\circ$
A.	180	120
B.	187	103
C.	187	120
D.	180	90

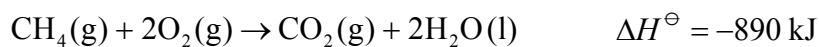
13. ¿Qué sustancias tienen electrones deslocalizados en su estructura?

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

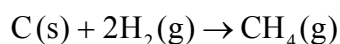
14. Una muestra de 5,00 g de una sustancia se calentó desde $25,0^\circ\text{C}$ hasta $35,0^\circ\text{C}$ usando $2,00 \times 10^2 \text{ J}$ de energía. ¿Cuál es la capacidad calorífica específica de la sustancia en $\text{J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$?

- A. $4,00 \times 10^{-3}$
- B. $2,50 \times 10^{-1}$
- C. 2,00
- D. 4,00

15. Usando las ecuaciones que se muestran a continuación:



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



A. -214

B. -72

C. +72

D. +214

16. ¿Cuál es la mejor definición de afinidad electrónica?

A. La habilidad de un átomo de atraer los electrones de un enlace covalente.

B. La atracción de un átomo por un electrón.

C. La variación de entalpía cuando un átomo gana un electrón.

D. La variación de entalpía cuando un átomo gaseoso gana un electrón.

17. ¿Cuál es la mejor definición de estado estándar?

A. El estado estándar de un sólido es la forma más pura del sólido.

B. El estado estándar de un sólido es la forma más pura del sólido a 298 °C .

C. El estado estándar de un gas es la forma más pura del gas a 298 °C .

D. El estado estándar de un gas es la forma más pura del gas a una presión de 100 kPa.

18. Considere la siguiente información:



$$\Delta H = +179 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S = +161,0 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

¿Qué le sucede a la espontaneidad de esta reacción a medida que aumenta la temperatura?

- A. La reacción se hace más espontánea a medida que aumenta la temperatura.
- B. La reacción se hace menos espontánea a medida que aumenta la temperatura.
- C. La reacción permanece espontánea a cualquier temperatura.
- D. La reacción permanece no espontánea a cualquier temperatura.

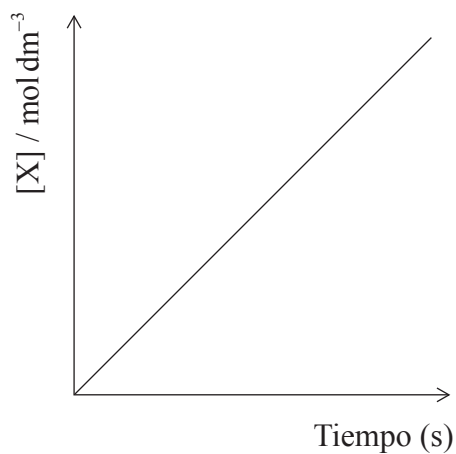
19. ¿Qué equipo **no** se podría usar en un experimento para medir la velocidad de esta reacción?



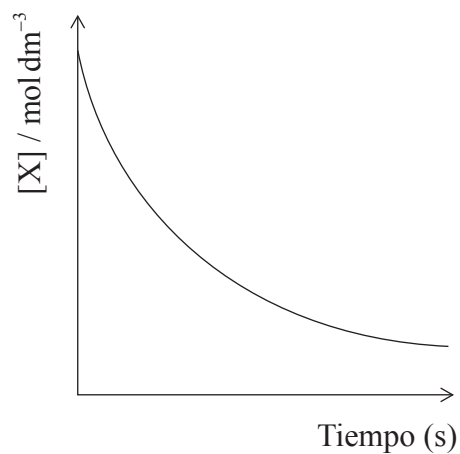
- A. Un colorímetro
- B. Una jeringa de gases
- C. Un cronómetro
- D. Un pehachímetro

20. ¿Cuál gráfico sería producido por una reacción de 2º orden si la ecuación de velocidad fuera $\text{velocidad} = k[X]^2$?

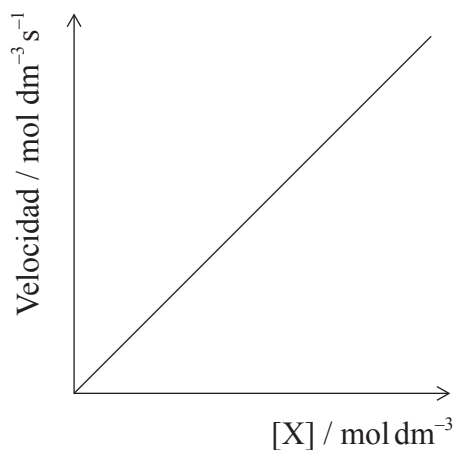
A.



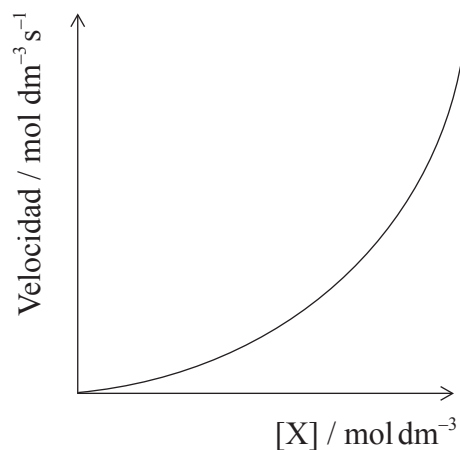
B.



C.



D.



21. ¿Qué etapa de un mecanismo de reacción de múltiples etapas es la determinante de la velocidad?

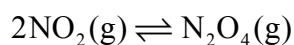
- A. La primera etapa
- B. La última etapa
- C. La etapa que tiene mayor energía de activación
- D. La etapa que tiene menor energía de activación

22. Los iones hierro(III), Fe^{3+} , reaccionan con los iones tiocianato, SCN^- , por medio de una reacción reversible para formar una solución roja. ¿Qué cambios en el equilibrio harán que la solución se ponga roja?



- I. Aumentar la temperatura
 - II. Añadir FeCl_3
 - III. Añadir un catalizador
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

23. Considere la siguiente reacción reversible:



¿Cuál es el valor de K_c para la reacción cuando las concentraciones en el equilibrio son $[\text{NO}_2] = 4,0 \text{ mol dm}^{-3}$ y $[\text{N}_2\text{O}_4] = 4,0 \text{ mol dm}^{-3}$?

- A. 0,25
 - B. 0,50
 - C. 2,0
 - D. 4,0
24. ¿Qué sustancia puede actuar como ácido de Lewis pero no como ácido de Brønsted–Lowry?
- A. HCl
 - B. CH_3COOH
 - C. BF_3
 - D. CF_3COOH

25. ¿En qué fila se describe correctamente NaOH(aq) 1,0 mol dm⁻³?

	pH	Color con solución de indicador universal	Conductividad eléctrica
A.	14	púrpura	buena
B.	10	verde	mala
C.	14	rojo	buena
D.	10	azul	mala

26. Para el agua pura a 50 °C, $K_w = 5,48 \times 10^{-14}$. ¿Cuál es el pH de esta agua?

- A. 4,8
- B. 6,6
- C. 7,0
- D. 8,2

27. ¿Cuál es el ácido más fuerte?

	Ácido	pK _a
A.	cloroetanoico	2,87
B.	yodoetanoico	3,18
C.	benzoico	4,20
D.	pentanoico	4,83

28. ¿Qué sales se disolverán en agua para dar soluciones de pH por encima de 7?

- I. Na_2CO_3
 - II. CH_3COONa
 - III. Na_2SO_4
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

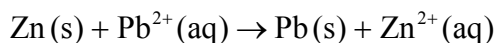
29. Durante una titulación, se añade hidróxido de sodio $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ a ácido etanoico $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$. ¿Cuál sería el **mejor** indicador del punto final de esta titulación?

	Indicador	rango de pH del indicador
A.	naranja de metilo	3,2–4,4
B.	azul de bromofenol	3,0–4,6
C.	azul de bromotimol	6,0–7,6
D.	fenolftaleína	8,2–10,0

30. ¿Cuál es el nombre sistemático correcto del MnO_2 ?

- A. Óxido de manganeso(II)
- B. Óxido de manganeso(IV)
- C. Óxido de magnesio(II)
- D. Óxido de magnesio(IV)

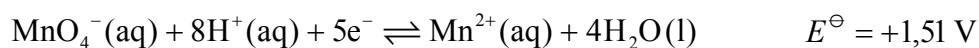
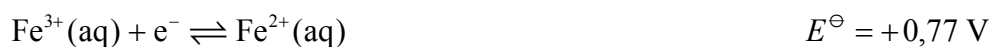
31. Se construye una pila voltaica conectando semipilas de zinc y plomo. La ecuación total para la reacción que se produce en la pila se muestra a continuación.



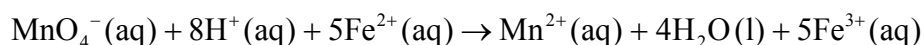
¿Qué enunciados son correctos cuando la pila produce electricidad?

- I. El zinc se oxida.
 - II. Los electrones se mueven del zinc al plomo por el circuito externo.
 - III. La masa del electrodo de plomo aumenta.
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III

32. Considere los siguientes valores de potenciales estándar de electrodo:

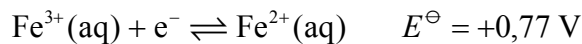
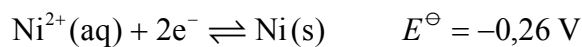
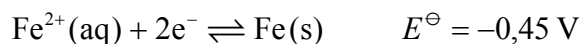
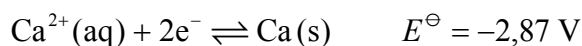


¿Cuál es el potencial de la pila, en V, para esta reacción?

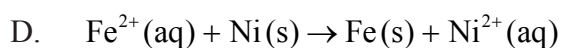
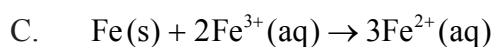
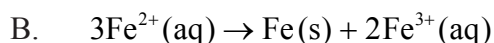
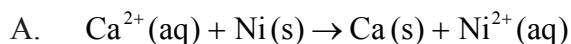


- A. -2,28
- B. -0,74
- C. +0,74
- D. +2,28

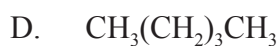
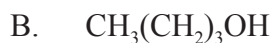
33. Considere los siguientes valores de potenciales estándar de electrodo:



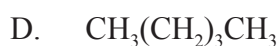
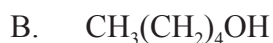
¿Qué reacción es espontánea?



34. ¿Qué compuesto tiene el menor punto de ebullición?



35. ¿Qué compuesto decoloraría al agua de bromo en la oscuridad?



36. ¿Qué enunciado sobre la oxidación de alcoholes es correcto?
- A. La oxidación de 1-propanol produce propanona.
 - B. La oxidación suave de 1-butanol produce butanal.
 - C. La oxidación enérgica de 2-pentanol produce ácido pentanoico.
 - D. La oxidación suave de 2-butanol produce butanal.
37. ¿Qué halógenoalcano reaccionará con hidróxido de sodio más rápidamente?
- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 - B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
 - C. $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$
 - D. $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$
38. ¿Cuál sería el producto principal de la reacción entre 1-bromobutano e hidróxido de sodio concentrado en etanol caliente?
- A. $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
 - B. $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$
 - C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - D. $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$

39. ¿Qué moléculas pueden reaccionar para formar un polímero de condensación con un ácido dicarboxílico como el ácido hexanodioico?
- I. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 - II. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
 - III. $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$
- A. Solo I y II
 - B. Solo I y III
 - C. Solo II y III
 - D. I, II y III
40. Se miden 50 cm^3 de solución de sulfato de cobre(II) usando una probeta de 100 cm^3 y se colocan en un vaso de plástico. Se añade exceso de zinc en polvo y se mide la elevación de temperatura producida con un termómetro de $-10\text{ }^\circ\text{C}$ a $+110\text{ }^\circ\text{C}$. A continuación se calcula la variación de entalpía de la reacción. ¿Qué enunciado es correcto?
- A. El error sistemático se reducirá repitiendo el experimento varias veces y promediando los resultados.
 - B. El error aleatorio se reducirá aislando el vaso de plástico.
 - C. El error aleatorio se reducirá usando una pipeta graduada de 50 cm^3 en lugar de usar una probeta.
 - D. El error sistemático aumentará usando mayor volumen de solución de sulfato de cobre(II).
-