

88106125



**QUÍMICA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 1**

Jueves 11 de noviembre de 2010 (tarde)

1 hora

---

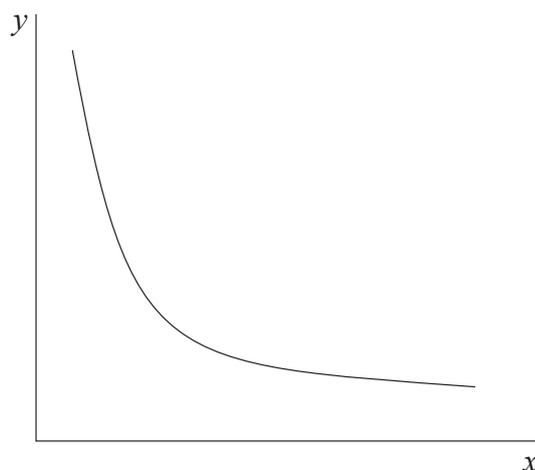
**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- 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.



1. El análisis de un compuesto cuya masa molar es igual a  $60 \text{ g mol}^{-1}$ , determinó que contiene 12 g de carbono, 2 g de hidrógeno y 16 g de oxígeno. ¿Cuál es la fórmula molecular del compuesto?
- A.  $\text{CH}_2\text{O}$
  - B.  $\text{CH}_4\text{O}$
  - C.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
  - D.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
2. Se añade  $300 \text{ cm}^3$  de agua a  $200 \text{ cm}^3$  de una solución  $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$  de cloruro de sodio. ¿Cuál es la concentración de cloruro de sodio en la nueva solución?
- A.  $0,05 \text{ mol dm}^{-3}$
  - B.  $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$
  - C.  $0,2 \text{ mol dm}^{-3}$
  - D.  $0,3 \text{ mol dm}^{-3}$

3. La siguiente gráfica representa la relación entre dos variables para una cantidad fija de gas.

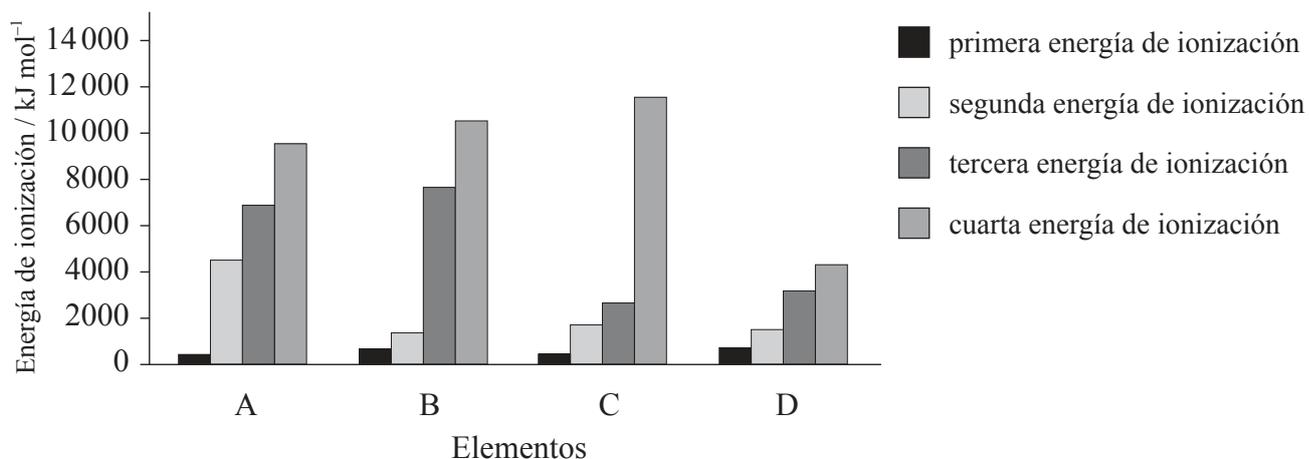


¿Qué variable podría representar cada eje?

	eje $x$	eje $y$
A.	presión	temperatura
B.	volumen	temperatura
C.	presión	volumen
D.	temperatura	volumen

4. ¿Qué enunciado sobre las especies  $^{63}\text{Cu}^{2+}$  y  $^{65}\text{Cu}^{+}$  es correcto?
- A. Ambas especies tienen el mismo número de protones.
  - B. Ambas especies tienen el mismo número de electrones.
  - C. Ambas especies tienen el mismo número de neutrones.
  - D. Ambas especies tienen la misma configuración electrónica.

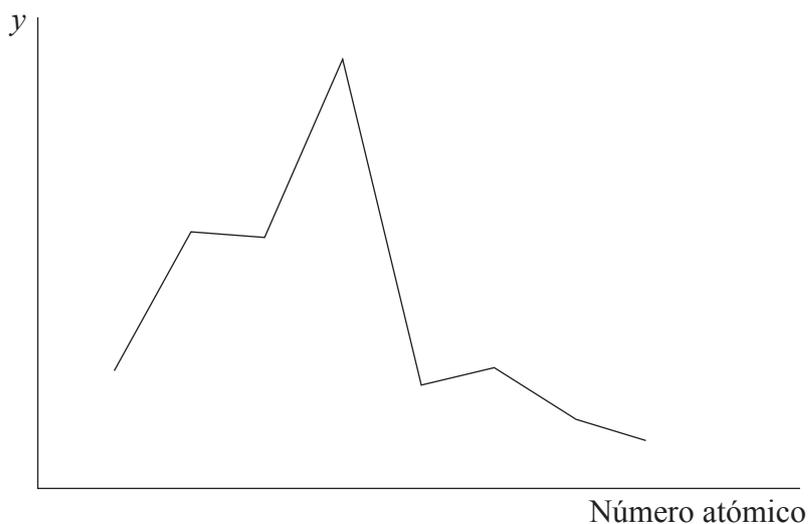
5. La siguiente gráfica muestra las cuatro primeras energías de ionización de cuatro elementos A, B, C y D (las letras no son sus símbolos químicos). ¿Qué elemento es el magnesio?



6. ¿Qué enunciados sobre la tabla periódica son correctos?

- I. Los elementos Mg, Ca y Sr tienen propiedades químicas similares.
  - II. Los elementos del mismo período tienen el mismo número de niveles energéticos principales.
  - III. Los óxidos de Na, Mg y P son básicos.
- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III

7. El eje  $x$  de la siguiente gráfica representa el número atómico de los elementos del período 3.



¿Qué variable podría representar el eje  $y$ ?

- A. Punto de fusión
  - B. Electronegatividad
  - C. Radio iónico
  - D. Radio atómico
8. ¿En qué complejos el hierro presenta número de oxidación +3?
- I.  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
  - II.  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{CN})]^{2+}$
  - III.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III

9. A continuación se da la electronegatividad de cuatro elementos diferentes (las letras no son sus símbolos químicos).

Elemento	W	X	Y	Z
Electronegatividad	0,9	1,2	3,4	4,0

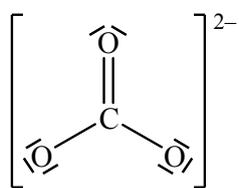
Basándose en esta información ¿qué enunciado es correcto?

- A. W es un no metal.
- B. W y X forman un compuesto iónico.
- C. Y es un metal.
- D. Y y Z forman un compuesto covalente.
10. ¿Qué especies contienen un enlace covalente dativo?
- I. HCHO
- II. CO
- III.  $\text{H}_3\text{O}^+$
- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III
11. ¿Qué sustancia está formada por una red de iones positivos y electrones que se mueven libremente?
- A. Grafito
- B. Cloruro de sodio
- C. Azufre
- D. Sodio

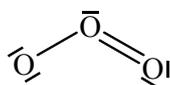
12. ¿Qué molécula tiene forma octaédrica?

- A. SF<sub>6</sub>
- B. PCl<sub>5</sub>
- C. XeF<sub>4</sub>
- D. BF<sub>3</sub>

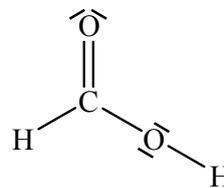
13. ¿Qué especies tienen electrones deslocalizados?



I



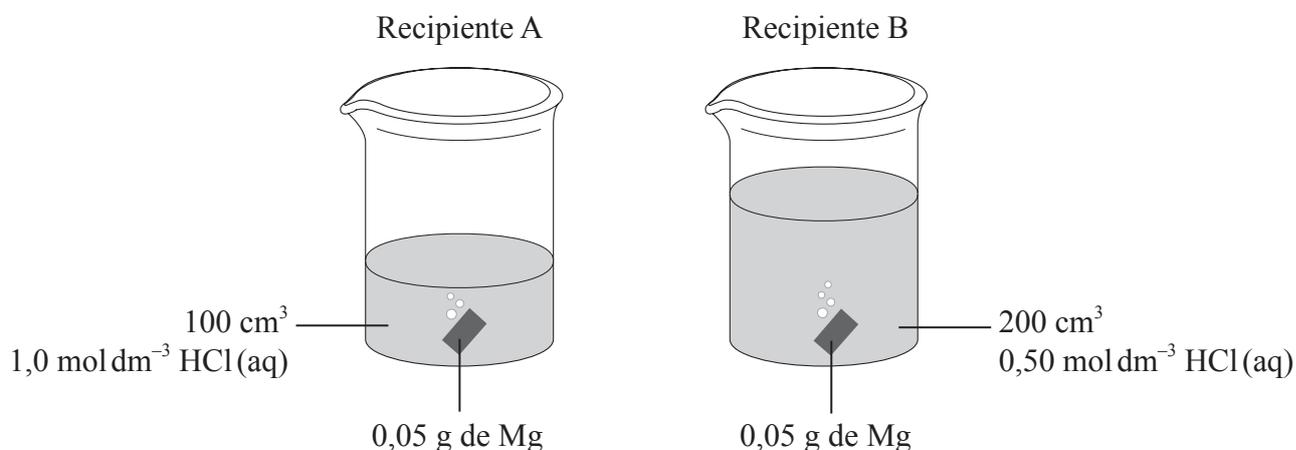
II



III

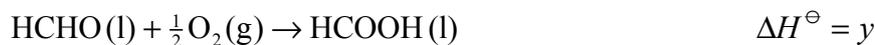
- A. Sólo I y II
- B. Sólo I y III
- C. Sólo II y III
- D. I, II y III

14. Se añaden trozos idénticos de magnesio a dos recipientes, A y B, que contienen ácido clorhídrico. Ambos ácidos están inicialmente a la misma temperatura, pero sus volúmenes y concentraciones son diferentes.

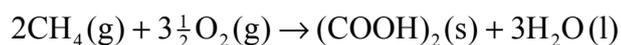


¿Qué enunciado es correcto?

- A. La temperatura máxima en A será mayor que en B.
- B. La temperatura máxima será igual en A y en B.
- C. No es posible predecir si A o B tendrá la mayor temperatura máxima.
- D. La temperatura en A y en B aumentará a la misma velocidad.
15. Considere las siguientes ecuaciones.

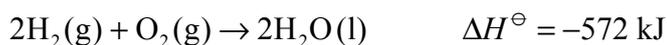


¿Cuál es la variación de entalpía de la siguiente reacción?



- A.  $x + y + z$
- B.  $2x + y + z$
- C.  $2x + 2y + z$
- D.  $2x + 2y + 2z$

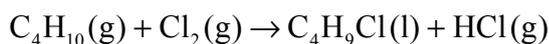
16. Dada la variación de entalpía para la siguiente reacción:



¿qué enunciado es correcto?

- A. La variación de entalpía estándar de combustión del  $\text{H}_2(\text{g})$  es  $-286 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
  - B. La variación de entalpía estándar de combustión del  $\text{H}_2(\text{g})$  es  $+286 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
  - C. La variación de entalpía estándar de formación del  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  es  $-572 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
  - D. La variación de entalpía estándar de formación del  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  es  $+572 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
17. ¿Qué definición de entalpía de red es correcta?
- A. Es la variación de entalpía que se produce cuando se extrae un electrón de 1 mol de átomos gaseosos.
  - B. Es la variación de entalpía que se produce cuando se forma 1 mol de un compuesto a partir de sus elementos.
  - C. Es la variación de entalpía que se produce cuando 1 mol de de un cristal sólido se convierte en líquido.
  - D. Es la variación de entalpía que se produce cuando se forma 1 mol de un cristal sólido a partir de sus iones gaseosos.
18. ¿Qué reacción tiene el aumento mayor de entropía?
- A.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$
  - B.  $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq})$
  - C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
  - D.  $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$

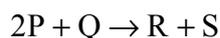
19. ¿Qué cambios aumentan la velocidad de la siguiente reacción?



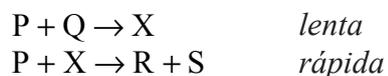
- I. Aumento de presión
- II. Aumento de temperatura
- III. Extracción de  $\text{HCl}(\text{g})$

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

20. Considere la siguiente reacción.



Esta reacción transcurre de acuerdo con el siguiente mecanismo.



¿Cuál es la expresión de velocidad?

- A. velocidad =  $k [\text{P}]$
- B. velocidad =  $k [\text{P}][\text{X}]$
- C. velocidad =  $k [\text{P}][\text{Q}]$
- D. velocidad =  $k [\text{P}]^2 [\text{Q}]$

21. ¿Qué sucede cuando la temperatura de una reacción aumenta?

- A. La energía de activación aumenta.
- B. La constante de velocidad aumenta.
- C. La variación de entalpía aumenta.
- D. El orden de la reacción aumenta.

22. ¿Cuál es el efecto de un aumento de temperatura sobre el rendimiento y la constante de equilibrio de la siguiente reacción?



	<b>Rendimiento</b>	<b>Constante de equilibrio</b>
A.	Aumenta	Aumenta
B.	Aumenta	Disminuye
C.	Disminuye	Aumenta
D.	Disminuye	Disminuye

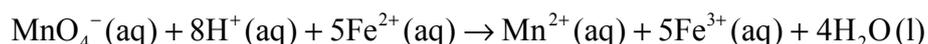
23. ¿Qué enunciados sobre un líquido son correctos?

- I. Cuando la temperatura de un líquido en un recipiente cerrado aumenta, su presión de vapor aumenta.
- II. Cuando la presión sobre un líquido aumenta, su punto de ebullición aumenta.
- III. Cuando la presión sobre un líquido aumenta, su presión de vapor aumenta.

- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III
24. ¿Cuál es la base conjugada del  $\text{H}_2\text{CO}_3$  de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry?
- A.  $\text{CO}_3^{2-}$
  - B.  $\text{HCO}_3^-$
  - C.  $\text{H}_3\text{CO}_3^+$
  - D.  $\text{CO}_2$

25. El pH de una solución del ácido A es igual a 1 y el pH de una solución del ácido B es igual a 2. ¿Qué enunciado **debe** ser correcto?
- A. El ácido A es más fuerte que el ácido B
  - B.  $[A] > [B]$
  - C. La concentración de iones  $H^+$  en A es mayor que en B
  - D. La concentración de iones  $H^+$  en B es el doble de la concentración de iones  $H^+$  en A
26. ¿Qué mezclas actúan como soluciones tampón (*buffer*)?
- I. 100 cm<sup>3</sup> de ácido etanoico 0,1 mol dm<sup>-3</sup> y 100 cm<sup>3</sup> de etanoato de sodio 0,1 mol dm<sup>-3</sup>
  - II. 100 cm<sup>3</sup> de ácido etanoico 0,1 mol dm<sup>-3</sup> y 50 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio 0,1 mol dm<sup>-3</sup>
  - III. 100 cm<sup>3</sup> de ácido etanoico 0,1 mol dm<sup>-3</sup> y 100 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio 0,5 mol dm<sup>-3</sup>
- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III
27. ¿Qué soluciones tienen pH menor que 7?
- I.  $Na_2CO_3(aq)$
  - II.  $[Fe(H_2O)_6]Cl_3(aq)$
  - III.  $(NH_4)_2SO_4(aq)$
- A. Sólo I y II
  - B. Sólo I y III
  - C. Sólo II y III
  - D. I, II y III

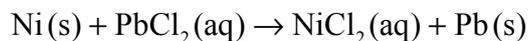
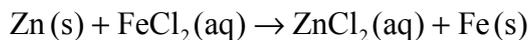
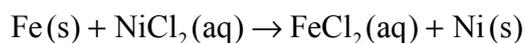
28. Volúmenes iguales de ácido clorhídrico y ácido etanoico de la misma concentración se titulan con soluciones de hidróxido de sodio de la misma concentración. ¿Qué enunciado es correcto?
- A. El valor del pH inicial de ambos ácidos es el mismo.
  - B. En los puntos de equivalencia, las soluciones de ambas titulaciones tienen un pH igual a 7.
  - C. Se necesita el mismo volumen de hidróxido de sodio para alcanzar el punto de equivalencia.
  - D. El valor de pH de ambos ácidos aumenta de igual forma hasta alcanzar los puntos de equivalencia.
29. El azul de bromofenol cambia de amarillo a azul en el rango de pH comprendido entre 3,0 y 4,6. ¿Qué enunciado es correcto?
- A. Las moléculas de azul de bromofenol, HIn, son azules.
  - B. A  $\text{pH} < 3,0$ , una solución de azul de bromofenol contiene más iones,  $\text{In}^-$ , que moléculas, HIn.
  - C. El  $\text{p}K_a$  del azul de bromofenol está comprendido entre 3,0 y 4,6.
  - D. El azul de bromofenol es un indicador adecuado para titular ácido etanoico con solución de hidróxido de potasio.
30. Considere la siguiente reacción.



¿Qué enunciado es correcto?

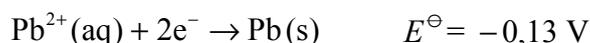
- A. El  $\text{MnO}_4^-$  es el agente oxidante y pierde electrones.
- B. El  $\text{MnO}_4^-$  es el agente reductor y pierde electrones.
- C. El  $\text{MnO}_4^-$  es el agente oxidante y gana electrones.
- D. El  $\text{MnO}_4^-$  es el agente reductor y gana electrones.

31. Las siguientes ecuaciones representan reacciones que se producen espontáneamente.



¿Cuál es el orden **creciente** de reactividad de los metales?

- A. Fe < Ni < Zn < Pb
  - B. Pb < Ni < Fe < Zn
  - C. Ni < Zn < Pb < Fe
  - D. Zn < Fe < Ni < Pb
32. Se fabrica una pila voltaica conectando las dos semipilas representadas por las siguientes semiecuaciones.



¿Qué enunciado es correcto sobre esta pila voltaica?

- A. El Mn se oxida y el voltaje de la pila es de 1,06 V.
  - B. El Pb se oxida y el voltaje de la pila es de 1,06 V.
  - C. El Mn se oxida y el voltaje de la pila es de 1,32 V.
  - D. El Pb se oxida y el voltaje de la pila es de 1,32 V.
33. Para la electrólisis de sulfato de cobre(II) acuoso, ¿cuál de los siguientes enunciados es correcto?
- A. Se produce Cu y O<sub>2</sub> en relación molar 1:1
  - B. Se produce H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en relación molar 1:1
  - C. Se produce Cu y O<sub>2</sub> en relación molar 2:1
  - D. Se produce H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en relación molar 2:1

34. ¿Cuáles de las siguientes sustancias son isómeros estructurales entre sí?

- I.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
- II.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$
- III.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

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

35. ¿Cuál ruta de reacción describe la formación de etanol?

- A. eteno  $\xrightarrow{\text{adición}}$  cloroetano  $\xrightarrow{\text{eliminación}}$  etanol
- B. etano  $\xrightarrow{\text{sustitución}}$  cloroetano  $\xrightarrow{\text{sustitución nucleófila}}$  etanol
- C. eteno  $\xrightarrow{\text{sustitución}}$  etanol
- D. etano  $\xrightarrow{\text{adición}}$  etanol

36. ¿Por medio de qué reactivos y tipo de reacción se puede producir etilamina (aminoetano)?

	<b>Reactivos</b>	<b>Tipo de reacción</b>
A.	$\text{CH}_3\text{Br} + \text{NH}_3$	Sustitución nucleófila
B.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{NH}_3$	Reducción
C.	$\text{CH}_3\text{CN} + \text{H}_2$	Sustitución nucleófila
D.	$\text{CH}_3\text{CN} + \text{H}_2$	Reducción

37. ¿Qué compuesto es una amida?
- A.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
  - B.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$
  - C.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
  - D.  $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$
38. ¿Qué proceso puede producir un poliéster?
- A. Polimerización por adición de un ácido dicarboxílico
  - B. Polimerización por condensación de un diol y un ácido dicarboxílico
  - C. Polimerización por adición de un diol y un ácido dicarboxílico
  - D. Polimerización por condensación de un ácido dicarboxílico
39. ¿Qué enunciado sobre los estereoisómeros es correcto?
- A. El 1,2-dicloroetano tiene dos isómeros geométricos.
  - B. El 1,2-dicloroetano tiene dos isómeros ópticos.
  - C. El 1,2-dicloroetano tiene dos isómeros geométricos.
  - D. El 1,2-dicloroetano tiene dos isómeros ópticos.
40. La densidad se puede calcular dividiendo la masa por el volumen. El volumen de  $0,20 \pm 0,02$  g de un metal es de  $0,050 \pm 0,005$  cm<sup>3</sup>. ¿Cómo se debería expresar su densidad usando estos datos?
- A.  $4,0 \pm 0,025$  g cm<sup>-3</sup>
  - B.  $4,0 \pm 0,8$  g cm<sup>-3</sup>
  - C.  $4,00 \pm 0,025$  g cm<sup>-3</sup>
  - D.  $4,00 \pm 0,8$  g cm<sup>-3</sup>