

22106125



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

Miércoles 12 de mayo de 2010 (tarde)

1 hora

---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

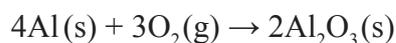
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- Como referencia, se incluye la tabla periódica en la página 2 de esta prueba.



1. ¿Cuál es la masa, en g, de una molécula de etano,  $C_2H_6$ ?

- A.  $3,0 \times 10^{-23}$
- B.  $5,0 \times 10^{-23}$
- C. 30
- D.  $1,8 \times 10^{25}$

2. 6,0 mol de aluminio reaccionan con oxígeno para formar óxido de aluminio. ¿Qué cantidad de oxígeno, en mol, se requieren para completar la reacción?



- A. 1,5
- B. 3,0
- C. 4,5
- D. 6,0

3. ¿Qué enunciado de la ley de Avogadro es válido?

- A.  $\frac{P}{T} = \text{constante}$
- B.  $\frac{V}{T} = \text{constante}$
- C.  $Vn = \text{constante}$
- D.  $\frac{V}{n} = \text{constante}$

4. Una muestra del elemento X contiene 69 % de  $^{63}X$  y 31 % de  $^{65}X$ . ¿Cuál es la masa atómica relativa de X en esta muestra?

- A. 63,0
- B. 63,6
- C. 65,0
- D. 69,0

5. ¿Cuál es la configuración electrónica del  $\text{Fe}^{3+}$ ?
- A.  $[\text{Ar}]4s^23d^6$
  - B.  $[\text{Ar}]3d^5$
  - C.  $[\text{Ar}]4s^23d^5$
  - D.  $[\text{Ar}]4s^23d^3$
6. ¿Qué ion tiene mayor radio?
- A.  $\text{Cl}^-$
  - B.  $\text{K}^+$
  - C.  $\text{Br}^-$
  - D.  $\text{F}^-$
7. ¿Qué óxidos producen una solución ácida cuando se los añade al agua?
- I.  $\text{P}_4\text{O}_{10}$
  - II.  $\text{MgO}$
  - III.  $\text{SO}_3$
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III

8. ¿Cuál es el ligando en el complejo  $K_3[Fe(CN)_6]$ ?
- A.  $CN^-$
  - B.  $Fe^{3+}$
  - C.  $K^+$
  - D.  $[Fe(CN)_6]^{3-}$
9. ¿Qué especies tienen un enlace covalente dativo?
- I.  $CO$
  - II.  $NH_3$
  - III.  $H_3O^+$
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III
10. ¿Qué sustancia puede formar enlaces de hidrógeno intermoleculares en el estado líquido?
- A.  $CH_3OCH_3$
  - B.  $CH_3CH_2OH$
  - C.  $CH_3CHO$
  - D.  $CH_3CH_2CH_3$

11. ¿Qué molécula es polar?
- A.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$
  - B.  $\text{BCl}_3$
  - C.  $\text{Cl}_2$
  - D.  $\text{CCl}_4$
12. La estructura de Lewis del  $\text{XeF}_2$  contiene dos pares de electrones enlazantes y tres pares de electrones no enlazantes (pares solitarios) rodeando el átomo central de xenón. ¿Cuál es la forma del  $\text{XeF}_2$ ?
- A. En forma de V
  - B. Bipirámide trigonal
  - C. Plana cuadrada
  - D. Lineal
13. ¿Cuántos enlaces sigma ( $\sigma$ ) hay en el  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CClCH}_2\text{CH}_3$ ?
- A. 1
  - B. 4
  - C. 16
  - D. 17

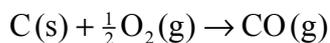
14. ¿Qué procesos son exotérmicos?

- I. Fusión del hielo
  - II. Neutralización
  - III. Combustión
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III

15. A continuación se muestran las variaciones de entalpía estándar para la combustión del carbono y el monóxido de carbono.

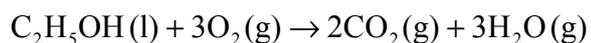


¿Cuál es la variación de entalpía estándar, en kJ, para la siguiente reacción?



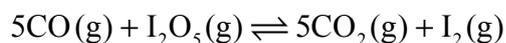
- A. -677
  - B. -111
  - C. +111
  - D. +677
16. ¿Qué reacción tiene variación de entropía negativa?
- A.  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$
  - B.  $\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl(g)}$
  - C.  $\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$
  - D.  $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

17. ¿Cuál es la variación de energía libre estándar,  $\Delta G^\ominus$ , en kJ, para la siguiente reacción?



Compuesto	$\Delta G_f^\ominus / \text{kJ mol}^{-1}$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-175
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-229

- A. -1650
- B. -1300
- C. -448
- D. No se puede determinar puesto que no se ha dado el valor de  $\Delta G_f^\ominus$  del  $\text{O}_2(\text{g})$
18. ¿Qué unidad se podría usar para la velocidad de una reacción química?
- A. mol
- B.  $\text{mol dm}^{-3}$
- C.  $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$
- D.  $\text{dm}^3$
19. Considere la siguiente reacción endotérmica.



De acuerdo con el principio de Le Chatelier, ¿qué cambio produciría un aumento de la cantidad de  $\text{CO}_2$ ?

- A. Aumento de la temperatura
- B. Disminución de la temperatura
- C. Aumento de la presión
- D. Disminución de la presión

20. ¿Qué combinación de radio iónico y carga iónica daría como resultado mayor entalpía de red para un compuesto iónico?

	Radio iónico	Carga iónica
A.	pequeño	elevada
B.	grande	elevada
C.	pequeño	baja
D.	grande	baja

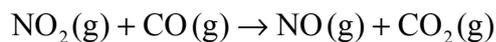
21. Para la reacción entre los gases A y B se obtuvieron los siguientes datos.

Experimento	[A] Inicial / mol dm <sup>-3</sup>	[B] Inicial / mol dm <sup>-3</sup>	Velocidad inicial / mol dm <sup>-3</sup> min <sup>-1</sup>
1	1,0×10 <sup>-3</sup>	1,0×10 <sup>-3</sup>	2,0×10 <sup>-4</sup>
2	2,0×10 <sup>-3</sup>	1,0×10 <sup>-3</sup>	2,0×10 <sup>-4</sup>
3	2,0×10 <sup>-3</sup>	2,0×10 <sup>-3</sup>	4,0×10 <sup>-4</sup>

¿Qué relación representa la expresión de la velocidad para esta reacción?

- A. velocidad =  $k [B]^2$   
 B. velocidad =  $k [A]^2$   
 C. velocidad =  $k [A]$   
 D. velocidad =  $k [B]$

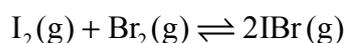
22. Considere la siguiente reacción.



A  $T < 227^\circ\text{C}$  la expresión de velocidad es  $\text{velocidad} = k [\text{NO}_2]^2$ . ¿Cuál de los siguientes mecanismos es consistente con esta expresión de velocidad?

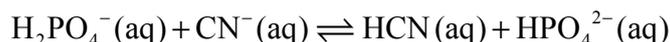
- A.  $\text{NO}_2 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  *rápida*  
 $\text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{CO} \rightarrow 2\text{NO} + 2\text{CO}_2$  *lenta*
- B.  $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$  *lenta*
- C.  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}$  *lenta*  
 $\text{CO} + \text{O} \rightarrow \text{CO}_2$  *rápida*
- D.  $\text{NO}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{NO}$  *lenta*  
 $\text{NO}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{CO}_2$  *rápida*

23. En un recipiente cerrado se introducen 0,50 mol de  $\text{I}_2(\text{g})$  y 0,50 mol de  $\text{Br}_2(\text{g})$ . Se establece el siguiente equilibrio.



La mezcla en equilibrio contiene 0,80 moles de  $\text{IBr}(\text{g})$ . ¿Cuál es el valor  $K_c$ ?

- A. 0,64
- B. 1,3
- C. 2,6
- D. 64
24. ¿Qué especies se comportan como ácidos de Brønsted-Lowry en la siguiente reacción reversible?



- A.  $\text{HCN}$  y  $\text{CN}^-$
- B.  $\text{HCN}$  y  $\text{HPO}_4^{2-}$
- C.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  y  $\text{HPO}_4^{2-}$
- D.  $\text{HCN}$  y  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

25. ¿Cuáles de los siguientes son ácidos débiles en solución acuosa?



A. Solo I y II

B. Solo I y III

C. Solo II y III

D. I, II y III

26. El  $\text{p}K_w$  del agua a  $10^\circ\text{C} = 14,54$ . ¿Cuál es el pH del agua pura a esta temperatura?

A. 6,73

B. 7,00

C. 7,27

D. 7,54

27. ¿Cuál es el  $K_b$  del ion fluoruro acuoso dado que  $K_w$  es  $1,0 \times 10^{-14}$  y  $K_a$  para el HF es  $6,8 \times 10^{-4}$  a 298 K?

A.  $\frac{1}{6,8 \times 10^{-4}}$

B.  $(6,8 \times 10^{-4})(1,0 \times 10^{-14})$

C.  $\frac{1,0 \times 10^{-14}}{6,8 \times 10^{-4}}$

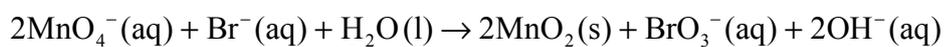
D.  $6,8 \times 10^{-4}$

28. ¿Cuál de los siguientes se podría añadir a una solución de ácido etanoico para preparar una solución tampón (*buffer*)?
- A. Hidróxido de sodio
  - B. Ácido clorhídrico
  - C. Cloruro de sodio
  - D. Más ácido etanoico

29. ¿Qué solución acuosa tiene pH menor que 7?

- A.  $\text{KNO}_3(\text{aq})$
- B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
- C.  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3(\text{aq})$
- D.  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$

30. ¿Cuál es el agente reductor en la siguiente reacción?

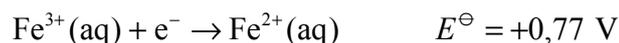
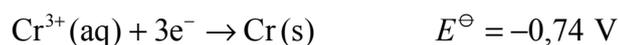


- A.  $\text{Br}^-$
- B.  $\text{BrO}_3^-$
- C.  $\text{MnO}_4^-$
- D.  $\text{MnO}_2$

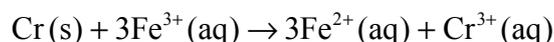
31. ¿Qué cambios podrían tener lugar en el electrodo positivo (cátodo) de una pila voltaica?

- I.  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  a  $\text{Zn}(\text{s})$
  - II.  $\text{Cl}_2(\text{g})$  a  $\text{Cl}^-(\text{aq})$
  - III.  $\text{Mg}(\text{s})$  a  $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$
- A. Solo I y II
  - B. Solo I y III
  - C. Solo II y III
  - D. I, II y III

32. Considere los siguientes potenciales estándar de electrodo.



¿Cuál será el potencial de celda, en V, de la pila voltaica en la que se produzca la siguiente reacción?

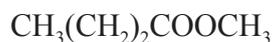


- A. -1,51
  - B. -0,03
  - C. +0,03
  - D. +1,51
33. ¿Cuál es la fórmula estructural del 2,3-dibromo-3-metilhexano?
- A.  $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - B.  $\text{CH}_3\text{CHBrCBr}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCBr}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$
  - D.  $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$

34. ¿Qué producto orgánico se forma en la siguiente reacción?



- A.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$
- C.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{OSO}_3\text{H})\text{CH}_2\text{CH}_3$
- D.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{OH}$
35. ¿Qué sucede cuando se añaden unas gotas de agua de bromo a un exceso de 1-hexeno y se agita la mezcla?
- I. El color del agua de bromo desaparece.
- II. El producto orgánico que se forma no contiene ningún enlace doble carbono-carbono.
- III. Se forma 2-bromohexano.
- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III
36. ¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto de acuerdo con la IUPAC?



- A. Butanoato de metilo
- B. Etanoato de butilo
- C. Metanoato de butilo
- D. Propanoato de metilo

37. ¿Cuál es el producto de la siguiente reacción?



- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

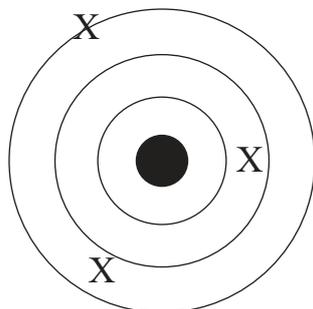
38. ¿Cuántos átomos de carbono quiral hay en una molécula de 2,3-dibromobutano?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

39. ¿Cuántas cifras significativas hay en 0,00370?

- A. 2
- B. 3
- C. 5
- D. 6

40. El siguiente diagrama muestra una serie de datos experimentales, X, generados cuando una medición experimental se repite tres veces. El centro del diagrama representa el valor ideal calculado teóricamente. ¿Qué enunciado sobre estas mediciones es correcto?



- A. Las mediciones tienen baja exactitud y baja precisión.
  - B. Las mediciones tienen baja exactitud y alta precisión.
  - C. Las mediciones tienen alta exactitud y baja precisión.
  - D. Las mediciones tienen alta exactitud y alta precisión.
-