

# Examen de Ingreso al Posgrado en Química

## Sección de Química

INSTRUCCIONES: Este examen deberá ser devuelto al final del mismo.

1. ¿Cuál de los siguientes compuestos está formado por enlaces más covalentes?

- A) CaF<sub>2</sub>                  B) SiH<sub>4</sub>                  C) NaCl                  D) MgO                  E) RbCl

2. ¿Por cuál de los siguientes enunciados se describen mejor los halógenos?

- A) Forman parte del grupo VIII de la tabla periódica  
B) Su capa electrónica externa esta completa  
C) Todos son agentes oxidantes  
D) La mayor parte son incoloros  
E) Todos son gases a temperatura y presión ambiente

3. De los cinco cloruros siguientes, ¿cuál no se disocia en agua para formar iones?

- A) NaCl                  B) LiCl                  C) BeCl<sub>2</sub>                  D) CaCl<sub>2</sub>                  E) AgCl

4. ¿Cuál de los siguientes compuestos tiene un momento dipolar igual a cero?

- A) CH<sub>4</sub>                  B) CH<sub>3</sub>Cl                  C) H<sub>2</sub>O                  D) NH<sub>3</sub>                  E) HF

5. Identifique el compuesto en el que se presenta una hibridación sp<sup>2</sup>.

- A) BF<sub>3</sub>                  B) BeCl<sub>2</sub>                  C) CH<sub>4</sub>                  D) NH<sub>3</sub>                  E) H<sub>2</sub>O

6. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones expresa correctamente a la segunda ley de Newton?

- A)  $\mathbf{f} = d\mathbf{p} / dt$                   B)  $V = RI$                   C)  $\Psi(x, t) = e^{-iEt/\hbar}\psi(x)$   
D)  $\hat{p}_x = i\hbar \frac{\partial}{\partial x}$                   E)  $\Delta S_{universo} \geq 0$

**p:** momento lineal, **t:** tiempo, **R:** resistencia, **V:** voltaje, **E:** energía, **S:** entropía,  $i = \sqrt{-1}$

7. Para el isótopo de uranio  $^{238}\text{U}$ , ¿cuántos neutrones están presentes?
- A) 92      B) 146      C) 238      D) 330      E) No se puede decir
8. Prediga el orden correcto para las energías de ionización.
- A)  $\text{N} > \text{C} > \text{Fe} > \text{Ne}$       B)  $\text{Ne} > \text{N} > \text{C} > \text{Fe}$       C)  $\text{C} > \text{N} > \text{Fe} > \text{Ne}$   
D)  $\text{Fe} > \text{C} > \text{N} > \text{Ne}$       E)  $\text{Fe} > \text{Ne} > \text{C} > \text{N}$
9. ¿Cuántos átomos de oro hay en 0.65 g oro metálico? (Masa atómica del Au = 196.97)
- A)  $196.97 \times 0.65$       B)  $\frac{0.65}{196.97}$       C)  $196.97 \times 0.65 \times 6.02 \times 10^{23}$   
D)  $\frac{0.65}{196.97} \times 6.02 \times 10^{23}$       E)  $\frac{0.65 \times 196.97}{6.02 \times 10^{23}}$
10. ¿Cuál de las siguientes fórmulas se puede usar para calcular la longitud de onda ( $\lambda$ ) de un electrón, dada su velocidad ( $v$ ), su masa ( $m$ ) y la constante de Planck( $h$ )?
- A)  $\lambda = hmv$       B)  $\lambda = hv/m$       C)  $\lambda = mv^2/h$   
D)  $\lambda = h/mv$       E)  $\lambda = \frac{1}{2} mv^2(h)$
11. ¿Cual de los siguientes enunciados no es correcto para la siguiente reacción?
- $$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$$
- A) El  $\text{Fe}^{3+}$  se reduce.  
B) El estado de oxidación de Fe ha cambiado.  
C) El  $\text{Fe}^{3+}$  es un agente oxidante en esta reacción.  
D) La reacción es de tipo similar a la de un óxido que pierde oxígeno.  
E) Ambos  $\text{Fe}^{3+}$  y  $\text{Fe}^{2+}$  son aniones.

12. ¿Cuál es la concentración de iones  $H^+$  en una solución 0.0020M de hidróxido de potasio?

A)  $[H^+] = \frac{K_w}{0.0020}$

B)  $[H^+] = K_w \times 0.0020$

C)  $[H^+] = \frac{0.0020}{K_w}$

D)  $[H^+] = -\log_{10}\left(\frac{K_w}{0.0020}\right)$

E) Ninguna de las anteriores

13. Identifique el nombre del compuesto de coordinación  $K_3Fe(CN)_6$

A) Hexacianoferrato de potasio

B) Hexacianoferrato (II) de potasio

C) Hexacianoferrato (III) de potasio

D) Hexacianoferrato (IV) de potasio

E) Cianoferrato de potasio (IV)

14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es una propiedad del amoníaco?

A) El amoníaco es una base de Brönsted.

B) Tiene la habilidad de formar complejos.

C) El amoníaco puede presentar comportamiento de ácido

D) La molécula de amoníaco presenta forma de pirámide trigonal

E) El amoníaco no se puede licuar ni comprimir fácilmente por enfriamiento.

15. ¿Cual es el número de oxidación del cloro en el anión de  $ClO_4^-$ ?

A) +1

B) +3

C) +5

D) +7

E) +8

16. ¿Cuál de los siguientes símbolos representa un orbital hidrogenoide con dependencia angular?

A) 2s

B) 3s

C) 2p

D) 1p

E) 2d

17. ¿Cuál es la velocidad de una pelota de 300 g de masa que tiene una longitud de onda de de Broglie igual a  $0.06135 \times 10^{-10}$  m. (Considere que la constante de Planck  $h$  tiene un valor de  $6.6262 \times 10^{-34}$  kg m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>)

- A)  $6.6262(0.06135)(0.300) \times 10^{-44}$
- B)  $0.06135 \times 10^{-10}(0.300) / (6.6262 \times 10^{-34})$
- C)  $6.6262 \times 10^{-34} / (0.300 \cdot 0.06135 \times 10^{-10})$
- D)  $6.6262 \times 10^{-34}(0.300) / (0.06135 \times 10^{-10})$
- E)  $6.6262 \times 10^{-34}(0.300) / (1000 \times 0.06135 \times 10^{-10})$

18. De Broglie señaló que las propiedades ondulatorias estarían asociadas a las partículas y a la radiación. ¿En cuál de los siguientes incisos se obtendría la longitud de onda más alta?

- A) Un electrón con energía cinética de 1eV.
- B) Un protón con energía cinética de 1eV.
- C) Una molécula de UF<sub>6</sub> con energía cinética de 1eV.
- D) Una pelota de baseball con velocidad de 44.7 m/s y masa de 0.14 kg.
- E) Todas tienen la misma longitud de onda.

Masa del UF<sub>6</sub> =  $5.855 \times 10^{-25}$  kg.      1 eV =  $1.602 \times 10^{-19}$  kg m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup>.

Masa del electrón =  $9.109 \times 10^{-31}$  kg.      Masa del protón =  $1.672 \times 10^{-27}$  kg.

19. ¿Cuál de los elementos siguientes es el agente oxidante más poderoso?

- A) Flúor                                      B) Hidrógeno                                      C) Carbono
- D) Yodo                                        E) Fósforo

20. A continuación se tienen enunciados acerca del comportamiento químico de los elementos metálicos. Indique cuál de éstos es incorrecto.

- A) Los metales son agentes reductores.
- B) Los metales forman hidróxidos básicos
- C) Los metales exhiben mayores electronegatividades con respecto a los no metales
- D) Los metales exhiben bajos potenciales de ionización
- E) Los metales generalmente tienen de uno a cinco electrones en su capa más externa

21. ¿Cuál de los siguientes compuestos no contiene enlaces covalentes?

- A)  $\text{PH}_3$
- B)  $\text{GeCl}_4$
- C)  $\text{H}_2\text{S}$
- D)  $\text{CsF}$
- E)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

22. Si el compuesto astatino de francio existiera, ¿cuál de las siguientes fórmulas lo puede representar mejor?

- A)  $\text{FrAt}$
- B)  $\text{Fr}_2\text{At}$
- C)  $\text{FrAt}_2$
- D)  $\text{Fr}_2\text{At}_3$
- E)  $\text{Fr}_3\text{At}_2$

23. Un estudiante desea separar en el laboratorio los componentes de una muestra de tinta.

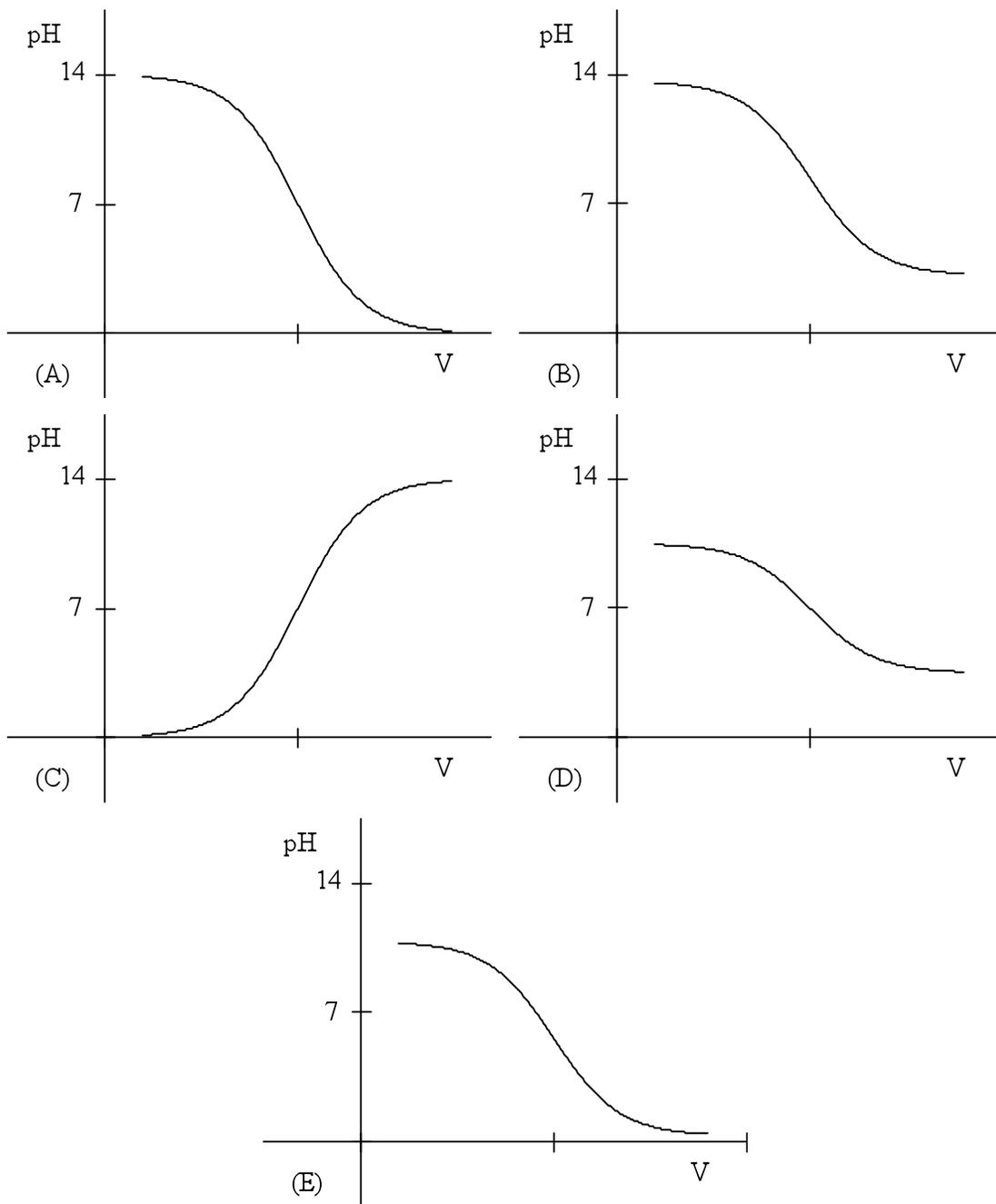
¿Cuál de las siguientes técnicas sería la más conveniente?

- A) Filtración
- B) Titulación
- C) Cromatografía en papel
- D) Destilación
- E) Cristalización fraccionada

24. ¿Cuál de los siguientes procesos no está involucrado en el análisis gravimétrico?

- A) Titulación
- B) Filtración
- C) Lavado
- D) Precipitación
- E) Digestión

25. Las cinco gráficas mostradas son curvas de titulación. El pH de la solución en un matraz se grafica contra el volumen de la solución añadida desde la bureta. Una base débil está inicialmente en el matraz y un ácido débil se añade de la bureta. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa mejor la naturaleza de la titulación?



26. En una titulación de carbonato de sodio con ácido clorhídrico,



¿cuál de las relaciones mostradas abajo representa el volumen de disolución de HCl necesario para alcanzar el punto final?

- A)  $\frac{2m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} C_{\text{HCl}}}$       B)  $\frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{2C_{\text{HCl}}}$       C)  $\frac{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{2C_{\text{HCl}}}$
- D)  $\frac{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{C_{\text{HCl}}}$       E)  $\frac{2m_{\text{HCl}}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} C_{\text{HCl}}}$

En donde  $n$  representa el número de moles,  $m$  la masa,  $M$  la masa molar y  $C$  la concentración.

27. La espectroscopía Raman frecuentemente se usa para:

- A) examinar vibraciones de moléculas en la región infrarroja.
- B) identificar compuestos, especialmente en la región ultravioleta.
- C) identificar el tipo estructural del compuesto en estudio.
- D) identificar compuestos, pero en condiciones de bajas temperaturas y altas presiones.
- E) determinar directamente la masa del compuesto bajo estudio.

28. Ordene las diferentes regiones del espectro electromagnético, en términos de su longitud de onda.

- A) Infrarrojo > ultravioleta > visible > microondas > radiofrecuencia.
- B) Microondas > infrarrojo > visible > ultravioleta > radiofrecuencia.
- C) Radiofrecuencia > microondas > infrarrojo > visible > ultravioleta.
- D) Ultravioleta > visible > infrarrojo > microondas > radiofrecuencia.
- E) Visible > infrarrojo > ultravioleta > microondas > radiofrecuencia.

29. Una corriente de 15.0 A se pasó por una celda de plomo por 1.25 horas. ¿Cuánta electricidad (q) pasó durante ese tiempo por la celda (Nota: q representa la cantidad de carga en coulombs)

A)  $q = (15.0 \text{ A})(1.25 \text{ hr})$

B)  $q = (15.0 \text{ A}) / (1.25 \text{ hr})(3600 \text{ s/hr})$

C)  $q = (15.0 \text{ A}) (1.25 \text{ hr})(3600 \text{ s/hr})$

D)  $q = (1.25 \text{ hr})(3600 \text{ s/hr}) / (15.0 \text{ A})$

E) No se puede determinar, la información es inadecuada.

30. Nombre al siguiente compuesto,

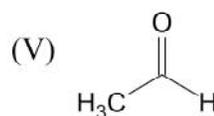
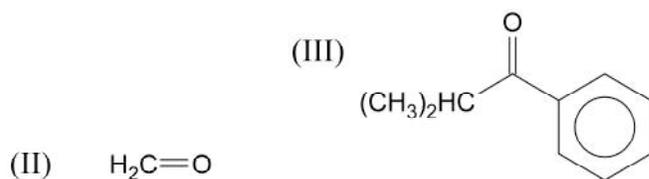
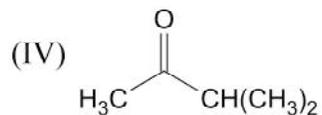
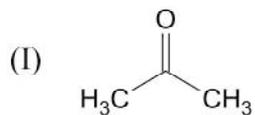


A) tolueno   B) p-fenol   C) p-cresol   D) o-fenol   E) p-xileno

31. ¿Cuál de los siguientes reactivos no puede usarse para la oxidación de aldehídos y cetonas a ácidos orgánicos?

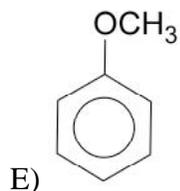


32. Ordene los siguientes compuestos de acuerdo con su reactividad frente al  $\text{CN}^-$ .



- A) III < IV < I < V < II    B) IV < III < I < V < II    C) II < V < I < IV < III  
 D) I < III < IV < V < II    E) V < II < I < IV < III

33. ¿Cuál de los siguientes compuestos participa en enlaces tipo puente de hidrógeno?



## Sección de Termodinámica

34. El compuesto  $B_5H_9$  se inflama espontáneamente en aire de acuerdo a la siguiente reacción:  $2B_5H_9(g) + 12O_2(g) \rightarrow 5B_2O_3(s) + 9H_2O(l)$ . ¿Cuál es el calor de reacción bajo condiciones estándar?

Los valores de calores de formación estándar de reactivos y productos son:

Sustancia	$\Delta H_{298}^0$
$B_5H_9(g)$	$60 \text{ kJ mol}^{-1}$
$O_2(g)$	$0 \text{ kJ mol}^{-1}$
$B_2O_3(s)$	$-1260 \text{ kJ mol}^{-1}$
$H_2O(l)$	$-280 \text{ kJ mol}^{-1}$

A) -8940 kJ

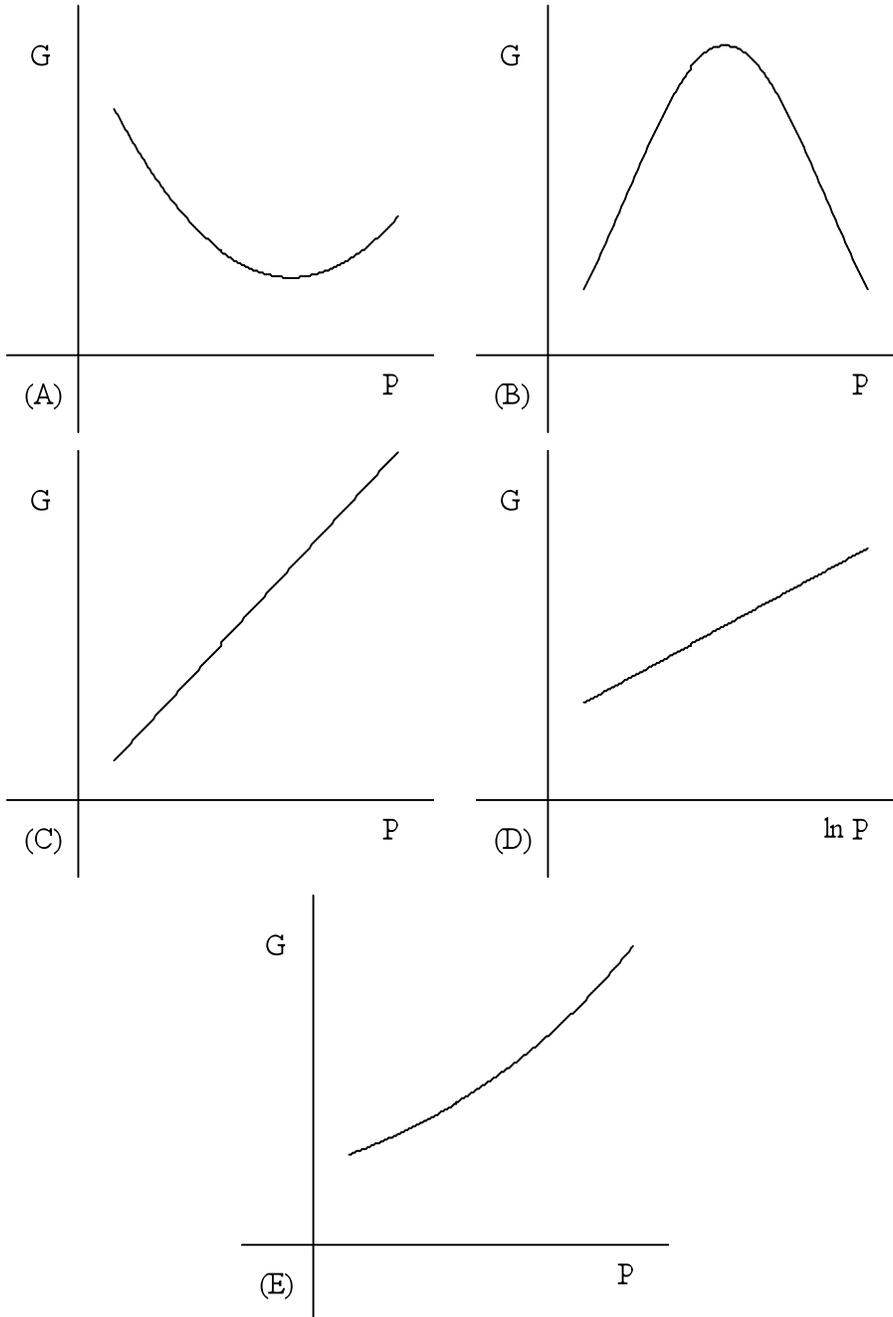
B) +8940 kJ

C) -8700 kJ

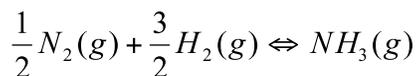
D) +8700 kJ

E) +8820 kJ

35. La función de Gibbs para un gas puro depende de su presión de acuerdo a la expresión  $G = G^0 + nRT \ln(P/P^0)$ . ¿Cuál de las siguientes graficas está de acuerdo con esta relación, cuando la temperatura permanece constante?



36. ¿Cuál es la constante de equilibrio para la reacción gaseosa que se muestra?



A)  $K_{eq} = \frac{a_{NH_3}}{a_{N_2} a_{H_2}}$

B)  $K_{eq} = \frac{a_{NH_3}^{1/2}}{a_{N_2} a_{H_2}}$

C)  $K_{eq} = \frac{a_{NH_3}}{a_{N_2}^{1/2} a_{H_2}^{3/2}}$

D)  $K_{eq} = \frac{a_{NH_3}}{1/2 a_{N_2} 3/2 a_{H_2}}$

E)  $K_{eq} = \frac{1/2 a_{N_2} a_{H_2}}{a_{NH_3}}$

Nota:  $a$  representa actividad.

37. ¿Cuál de las siguientes cantidades no es una función de estado?

A) Entalpía.

B) Entropía.

C) Trabajo.

D) Energía libre de Gibbs. E) Energía de Helmholtz.

38. El principio de Le Chatelier establece que:

A) El equilibrio de la reacción sólo se obtiene bajo ciertas condiciones de temperatura y presión.

B) El equilibrio puede alcanzarse incrementado la temperatura, mientras que la presión se reduce en algunos casos.

C) Ni la temperatura ni la presión tienen un gran efecto sobre el equilibrio químico.

D) El esfuerzo aplicado a un sistema en equilibrio cambia al sistema de tal manera que libera el esfuerzo.

E) El equilibrio se obtiene eventualmente, a pesar de los factores externos al sistema.

39. Un gas ideal con volumen inicial de  $40 \text{ dm}^3$ , a  $25^\circ\text{C}$  y  $750 \text{ mmHg}$ , se expande hasta  $50 \text{ dm}^3$ , mientras que su presión cambia a  $765 \text{ mmHg}$ . ¿Cuál es la temperatura final del gas?

A)  $\frac{298 \times 750 \times 50}{765 \times 40} K$

B)  $\frac{298 \times 765 \times 50}{750 \times 40} K$

C)  $\frac{40 \times 750}{298 \times 50 \times 765} K$

D)  $\frac{298 \times 750 \times 40}{765 \times 50} K$

E)  $\frac{298 \times 765 \times 40}{750 \times 50} K$

40. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa a la ley de distribución de Boltzman?

A)  $\frac{d \ln K}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$       B)  $\frac{d^{N/L}}{du_x} = A \exp\left(-\frac{\frac{1}{2}mu_x^2}{kT}\right)$       C)  $N_i = N_0 \exp\left(-\frac{\epsilon_i - \epsilon_0}{kT}\right)$   
D)  $E = mc^2 \left(\frac{N}{N_0}\right)$       E) Ninguna de las anteriores.

41. ¿Cuál es el calor asociado al proceso en donde una masa de 100 g de agua pasa de 25°C a 5°C? (El calor específico del agua es 4.2 J g<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>.)

A) 8400 J      B) - 8400 J      C) 2000 / 4.2 J  
D) - 2000 / 4.2 J      E) - 84 / 100 J

42. ¿Bajo qué condiciones puede ser válida la siguiente expresión  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

- A) En procesos donde la temperatura es constante.
- B) En sistemas que se encuentran en equilibrio.
- C) En transformaciones reversibles.
- D) En condiciones estándar.
- E) En todas las anteriores.

43. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones es válida para un sistema a presión constante? (En donde P=presión,  $\Delta H$ =cambio de entalpía,  $\Delta V$ =cambio de volumen y  $\Delta E$  cambio de energía interna)

A)  $P = (\Delta H + \Delta E) / \Delta V$       B)  $P = \Delta V / (\Delta H + \Delta E)$       C)  $P = (\Delta H - \Delta V) / \Delta E$   
D)  $P = (\Delta H - \Delta E) / \Delta V$       E)  $P = (\Delta E - \Delta V) / \Delta H$

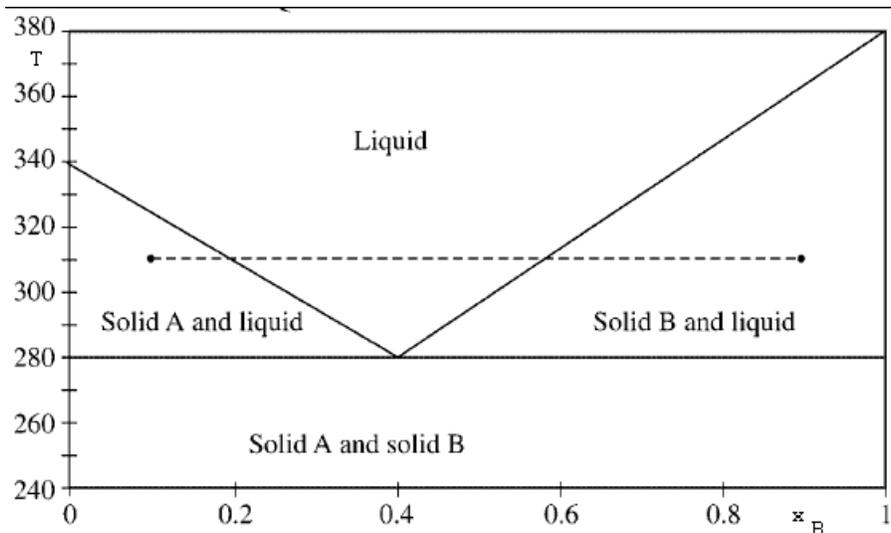


48. ¿Cuáles de las siguientes comparaciones de las energías cinéticas promedio y las velocidades moleculares promedio de gases  $H_2$  y  $N_2$  a 300 K es correcta?

<u>Energía Cinética Promedio</u>	<u>Velocidad Molecular Promedio</u>
A) $H_2 = N_2$	$H_2 = N_2$
B) $H_2 = N_2$	$H_2 > N_2$
C) $H_2 = N_2$	$H_2 < N_2$
D) $H_2 > N_2$	$H_2 = N_2$
E) $H_2 < N_2$	$H_2 = N_2$

49. El diagrama de fases siguiente se refiere a una mezcla de A con B a distintas temperaturas. A una mezcla de composición  $x_B = 0.10$ , a 310 K, se le añade el compuesto B puro hasta alcanzar la composición  $x_B = 0.90$ , manteniendo la temperatura constante. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta?

- A) Al inicio, al añadir B, este componente pasa a la fase líquida.
- B) En la mezcla inicial, aproximadamente la mitad de A está en la fase líquida.
- C) Cuando  $x_B = 0.40$ , no hay sólido.
- D) Cuando  $x_B > 0.55$ , la fase líquida contiene prácticamente todo el componente A.
- E) Cuando  $x_B = 0.90$ , la mayor parte de B esta como un sólido puro.



## Sección de Cinética Química

50. Se tiene una reacción en la que el tiempo de vida media no depende de la concentración inicial de reactivo, ¿cuál es el orden de la reacción?

- A) Primer orden.                      B) Segundo orden.                      C) Tercer orden.  
D) Orden cero.                      E) Ninguno de los anteriores.

51. El pentóxido de dinitrógeno se descompone cuando se calienta en tetracloruro de carbono como disolvente. Si la constante de velocidad de descomposición del  $\text{N}_2\text{O}_5$  es de  $6.2 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1}$ , ¿cuál es el tiempo necesario para que se descomponga el 25% de  $\text{N}_2\text{O}_5$ ?

- A) 1118 min                      B) 2236 min                      C) 464 min                      D) 928 min  
E) Ninguno de los anteriores.

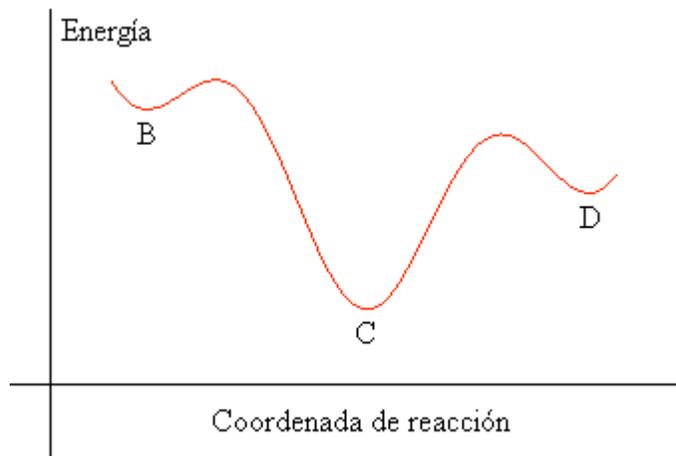
52. El tiempo de vida media del  $^{137}\text{Cs}$  es de 30.2 años. ¿En qué tiempo una muestra de  $^{137}\text{Cs}$  se reduce a  $1/8$  de su masa original?

- A) 0.03 años                      B) 90.6 años                      C) 30.2 años                      D) 0.37 años  
E) 0.05 años

53. La velocidad de descomposición de una sustancia sigue una cinética de primer orden. Si se requieren  $6.8 \times 10^3 \text{ s}$  para que la concentración disminuya a la mitad de su valor inicial, ¿cuál es el valor de la constante de velocidad?

- A)  $1 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$                       B)  $1 \times 10^4 \text{ s}^{-1}$                       C)  $3.4 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$                       D)  $3 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$   
E)  $2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

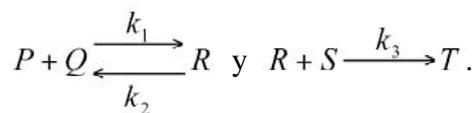
54. Considere el diagrama de coordenadas de reacción para las reacciones consecutivas siguientes  $B \xrightarrow{k_1} C \xrightarrow{k_2} D$ .



La reacción global es  $B \rightarrow C$  (para una reacción exotérmica). ¿Cuál de las siguientes expresiones describe mejor la relación entre  $k_1$  y  $k_2$ ? ( $k_1$  y  $k_2$  representan constantes de velocidad de reacción.)

- A)  $k_1 < k_2$                       B)  $k_1 \ll k_2$                       C)  $k_1 > k_2$   
 D)  $k_1$  es casi igual a  $k_2$         E) No se puede establecer

55. Encuentre  $\frac{d[R]}{dt}$  para el siguiente conjunto de reacciones elementales:



- A)  $k_1 [P][Q] - k_2 [R]$                       B)  $-k_1 [P][Q] + k_2 [R]$   
 C)  $k_1 [P][Q] - k_2 [R] - k_3 [R][S]$         D)  $-k_2 [R] - k_3 [R][S]$   
 E)  $k_1 [P][Q] - k_3 [R][S]$

56. Considere la reacción  $X + Y \rightleftharpoons Z$ . Los datos de la siguiente tabla fueron obtenidos de un estudio cinético:

Experimento	[ X ]	[ Y ]	velocidad
1	2.0 M	2.0 M	1.5 mol/L min <sup>-1</sup>
2	6.0 M	2.0 M	1.5 mol/L min <sup>-1</sup>
3	2.0 M	6.0 M	4.5 mol/L min <sup>-1</sup>

Determine la ley de velocidades para la reacción.

A)  $v = k [X][Y]$

B)  $v = k [X]^2$

C)  $v = k [X]$

D)  $v = k [Y]$

E) La velocidad es independiente de las concentraciones de X y Y

57. Si el paso elemental  $A \rightarrow B$  tiene una entalpía de reacción de -50 kJ y una energía de activación de 10 kJ, ¿cuál es la energía de activación para el paso inverso  $B \rightarrow A$ ?

A) 0 kJ

B) 10 kJ

C) 40 kJ

D) 50 kJ

E) 60 kJ

58. ¿Cuál de los siguientes enunciados es generalmente cierto concerniente a la relación entre la constante de rapidez, k, la energía de activación de Arrhenius,  $E_a$ , y la temperatura?

(A) Una gráfica de  $\ln k$  vs. T es una línea recta con pendiente  $E_a/R$

(B) Una gráfica de  $\ln k$  vs.  $\ln T$  es una línea recta con pendiente  $E_a/R$

(C) Una gráfica de  $\ln k$  vs.  $\ln T$  es una línea recta con pendiente  $-E_a/R$

(D) Una gráfica de  $\ln k$  vs.  $1/T$  es una línea recta con pendiente  $-E_a/R$

(E) Una gráfica de  $\ln k$  vs.  $1/T$  es una línea recta con pendiente  $E_a/R$ .

## Sección de Estructura Atómica y Molecular

59. Señale cuál de los siguientes experimentos no forman parte de la evidencia experimental para la aparición de la Mecánica Cuántica.

- A) Radiación del cuerpo negro
- B) Efecto fotoeléctrico
- C) Efecto Compton
- D) Espectros atómicos y moleculares
- E) Efecto Joule-Thompson

60. Los estados cuánticos están espaciados uniformemente en:

- A) la partícula encerrada en una caja,
- B) el átomo de hidrógeno,
- C) el oscilador armónico,
- D) el rotor rígido,
- E) una partícula libre.

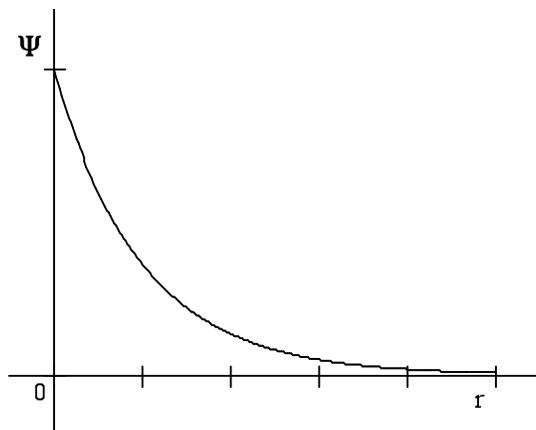
61. Para el número cuántico principal,  $n=2$ , ¿cuáles son todos los valores permitidos del número cuántico azimutal,  $m$ ?

- A) 0, 1 y 2
- B) 0, -1 y -2
- C) -1, 0 y 1
- D) 2, 1, 0, -1, -2
- E) 2, 0, -2

62. ¿Qué representa el hecho que una función de onda de un electrón tome valores negativos?

- A) La función de onda no puede tener valores negativos.
- B) Las regiones en donde la probabilidad de encontrar al electrón es mínima.
- C) Los nodos del sistema.
- D) Los estados con energía más baja.
- E) Ninguna de las anteriores.

63. Examine la gráfica para la función de onda de un átomo ( $\Psi$ ) contra la distancia con respecto al núcleo ( $r$ ).



Indique cuál de las siguientes expresiones matemáticas la describe mejor:

A)  $\Psi(r) = Ar^2$

B)  $\Psi(r) = Ae^{-r}$

C)  $r = \frac{A}{\Psi(r)}$

D)  $\Psi(r) = \frac{A}{r^2}$

E) Ninguna de las anteriores

64. ¿Cuál de las siguientes funciones es una función de onda normalizada que describe el comportamiento de una partícula confinada en una caja unidimensional entre 0 y 1?

A)  $\text{sen}^2(\pi x)$

B)  $\sqrt{2} \text{sen}(\pi x)$

C)  $\text{sen}(\pi x)$

D)  $4 \text{sen}^2(\pi x)$

E)  $2 \text{sen}^2(\pi x)$

65. ¿Quién postuló que la cantidad de energía emitida cuando un electrón decae del estado

$n_2$  al estado  $n_1$  es  $\Delta E = E_1 - E_2 = k \left( \frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$ ?

A) Einstein.

B) Planck.

C) Bohr.

D) Rutherford.

E) Heisenberg.

66. Las siguientes afirmaciones se basan en la Teoría de Orbitales Moleculares. Indique cuál de ellas es incorrecta.

- A) Los electrones de valencia se ven influenciados por todos los núcleos y electrones en la molécula.
- B) Los orbitales moleculares son una combinación de los orbitales atómicos.
- C) Los orbitales moleculares con simetría rotacional alrededor del enlace son llamados orbitales p.
- D) Los enlaces sigma pueden ser formados usando orbitales p dirigidos a lo largo del eje del enlace.
- E) Los orbitales moleculares deben estar normalizados,  $\int |\psi(\mathbf{r})|^2 d\mathbf{r} = 1$ .

67. La ecuación  $\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h} \{E - V(x, y, z)\} \Psi(x, y, z) = 0$ , en donde  $V$  es la

energía potencial,  $m$  la masa del electrón y  $\Psi$  la función de onda, es conocida como:

- A) La ecuación de Schrödinger
- B) La ecuación de Maxwell
- C) La ecuación de Planck que explica el Principio de Incertidumbre
- D) La ecuación de Bohr de la energía atómica
- E) La relación de onda de Broglie

68. De acuerdo con la teoría de orbitales moleculares, ¿cuál de las siguientes especies tiene el orden de enlace más grande?

- A)  $N_2^{2-}$
- B)  $N_2^-$
- C)  $N_2$
- D)  $N_2^+$
- E)  $N_2^{2+}$

69. Un orbital  $\pi$  de enlace en una molécula diatómica:

- A) tiene dos planos nodales paralelos,
- B) tiene un plano nodal perpendicular al eje molecular,
- C) tiene dos planos nodales perpendiculares entre sí,
- D) tiene un plano nodal que contiene a la molécula,
- E) no tiene planos nodales.