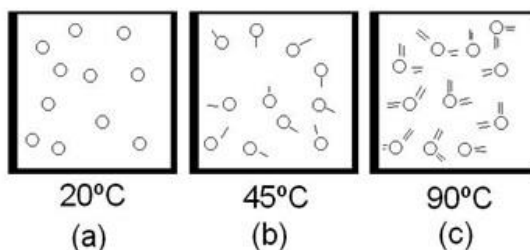


Química

EXAMEN PRIMERA FASE DE LA 3ª OLIMPIADA UNIVERSITARIA DEL CONOCIMIENTO 2013

1. Es la propiedad termodinámica relacionada con la forma en la que la energía de un sistema se distribuye entre los niveles microscópicos de energía disponibles.
 - a. Entropía
 - b. Energía libre de Gibbs
 - c. Energía interna
 - d. Entalpía
2. La variación de la entropía para la transición del azufre ortorrómbico sólido a azufre monoclinico sólido a $95.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ es $\Delta S^{\circ} = 1.09\text{ J/molK}$. ¿Cuál es la variación de la entalpía molar estándar ΔH° para esta transición?
 - a. 338.211 J/mol
 - b. 104.095 J/mol
 - c. 87.614 J/mol
 - d. 401.828 J/mol
3. En las figuras siguientes se representa el comportamiento de un gas a una determinada temperatura. Identifica los enunciados que son correctos cuando en los gases se incrementa la temperatura:



- I. Al elevar la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas de los gases, por lo que la energía cinética de la figura (c) > (b) > (a).
- II. La energía cinética molecular de los gases es mayor en la figura (a) y menor en la (c) porque se ve disminuida por la acción de la temperatura.
- III. La presión ejercida por los gases es consecuencia del impacto de sus moléculas sobre las paredes del recipiente, porque al elevar la temperatura la presión que se observa en la figura (c) es mayor que la presión en (b) y ésta que en (a).
- IV. Las moléculas de gases en la figura (a) ejercen mayor atracción entre sí, que las observadas cuando se incrementa la temperatura en la figura (b) y (c).

V. El movimiento molecular es caótico y éste se ve incrementado por las colisiones cuando se aumenta la temperatura en la figura (c), y es menor en la figura (a).

VI. Los gases se difunden fácilmente por la reducción de la temperatura en la figura (a) y disminuyen su velocidad de difusión en la figura (b) y (c).

- a. I, III y V
- b. IV, V y VI
- c. III, V y VI
- d. II, IV y VI

4. La presión de vapor de hexano y pentano puros a 25 °C son 149.1 mmHg y 508.5 mmHg, respectivamente. Si una disolución de hexano-pentano tiene una fracción molar de hexano de 0.750, ¿cuáles son las presiones de vapor del hexano y pentano sobre la disolución?

- a. 750 mmHg y 250 mmHg
- b. 0.750 atm y 0.250 atm
- c. 111.8 mmHg y 127.1 mmHg
- d. 111.8 atm y 127.1 atm

5. Considerando el equilibrio: $\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$. Al disminuir la cantidad de cloro gaseoso en la mezcla en equilibrio:

- a. Disminuye la cantidad de $\text{PCl}_5 (\text{g})$ y la de $\text{PCl}_3 (\text{g})$
- b. Aumenta la cantidad de $\text{PCl}_3 (\text{g})$ y la de $\text{PCl}_5 (\text{g})$
- c. Aumenta la cantidad de todas las sustancias presentes
- d. Aumenta la cantidad de $\text{PCl}_3 (\text{g})$ y disminuye la de $\text{PCl}_5 (\text{g})$

6. La ley que establece que cuando los reactivos se convierten en productos, el cambio de entalpía es igual, sea que la reacción se efectúe en un solo paso o en una serie de pasos es:

- a. Ley de Graham
- b. Ley de Henry
- c. Ley de Hess
- d. Ley de Raoult

7. La energía mínima necesaria para iniciar una reacción química se denomina:

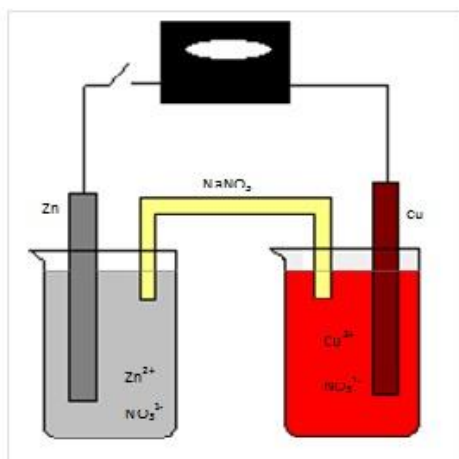
- a. Energía de reacción
- b. Energía potencial
- c. Energía de activación
- d. Energía cinética

8. ¿Por qué un aumento de 10 °C en la temperatura puede ser suficiente para duplicar la velocidad de una reacción?
- Se disminuye el "gasto energético", permitiendo una mayor interacción entre las moléculas.
 - Se eleva el número de moléculas que tienen la energía de activación necesaria para reaccionar.
 - Se disminuye la energía de activación, permitiendo que se catalice más rápida la reacción.
 - Se eleva el número de moléculas reactivas, incrementando el número de choques entre reactivos.
9. Un recipiente de 4.0 litros vacío se llena de hidrógeno gaseoso. Si la temperatura es 25 °C y la presión 600 mmHg, ¿cuál es la densidad del gas en g/mL en estas condiciones? $R = 0.082 \text{ L atm/mol K}$
- 6.45×10^{-5}
 - 0.77
 - 1.29×10^{-2}
 - 0.58
10. El calor de combustión de 1 mol de Mg es de -601.6 kJ/mol. ¿Cuánta energía se desprende al quemar una tira de magnesio de 2.25 g?
- +55.7
 - -17.95×10^{-3}
 - 55.7
 - $+17.95 \times 10^{-3}$
11. Unos estudiantes encontraron que una muestra de yogur tenía un pH de 2.85. ¿Cuáles son las concentraciones H^{1+} y OH^{1-} en el yogur?
- $[\text{H}^{1+}] = 11 \times 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{OH}^{1-}] = 3 \times 10^{-12} \text{ M}$
 - $[\text{H}^{1+}] = 1.41 \times 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{OH}^{1-}] = 7.08 \times 10^{-12} \text{ M}$
 - $[\text{H}^{1+}] = 2.85 \times 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{OH}^{1-}] = 11.15 \times 10^{-12} \text{ M}$
 - $[\text{H}^{1+}] = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{OH}^{1-}] = 1 \times 10^{-11} \text{ M}$
12. Si se tiene un matraz volumétrico de 250 mL de una disolución que tiene una concentración de 0.4 M de HNO_3 , ¿qué volumen debe retirarse para que al llevar nuevamente al aforo el matraz se obtenga una concentración final de 0.1 M?
- 62.5 mL
 - 25 mL
 - 187.5 mL
 - 125 mL

13. ¿Cuáles de las siguientes especies son consideradas bases según la definición de Bronsted-Lowry?

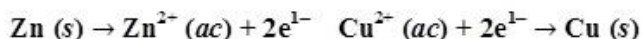
- a. SO_4^{2-} ; NH_3
- b. H_2O ; H^{1+}
- c. NO_3^{1-} ; NH_4^{1+}
- d. CH_3COOH ; OH^{1-}

14. En la figura siguiente se muestra una celda voltaica de Zn y Cu. ¿Cuál enunciado es el correcto, para establecer cuál especie es el agente oxidante más fuerte?



Reacción Anódica

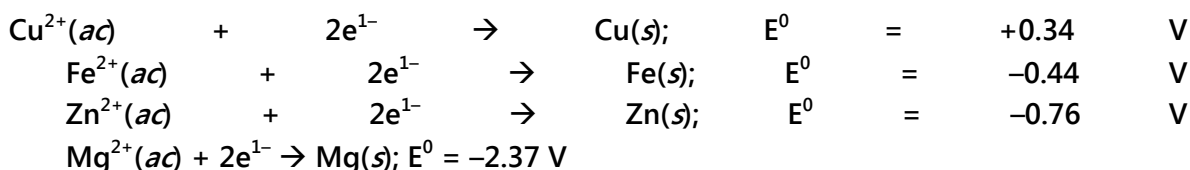
Reacción Catódica



$$E^0_{\text{red}} = -0.76 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{red}} = +0.34 \text{ V}$$

- a. El cobre (II) es el agente oxidante debido a que presenta un potencial estándar más positivo, al ganar electrones con facilidad.
 - b. El zinc es el agente oxidante debido a que presenta un potencial estándar menos positivo, al ganar electrones con facilidad.
 - c. El cobre es el agente oxidante debido a que presenta un potencial estándar menos negativo, al ceder electrones con facilidad.
 - d. El zinc (II) es el agente oxidante debido a que presenta un potencial estándar más negativo, al ceder electrones con facilidad.
15. Elige la reacción que se efectúa de manera espontánea, cuando introduces una lámina de hierro en la disolución correspondiente. Considera los potenciales de reducción:



- a. $\text{Fe (s)} + \text{Zn}^{2+} \text{ (ac)} \rightarrow \text{Zn (s)} + \text{Fe}^{2+} \text{ (ac)}$
b. $\text{Fe (s)} + \text{Mg}^{2+} \text{ (ac)} \rightarrow \text{Mg (s)} + \text{Fe}^{2+} \text{ (ac)}$
c. $\text{Fe (s)} + \text{Zn (s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} \text{ (ac)} + \text{Fe}^{2+} \text{ (ac)}$
d. $\text{Fe (s)} + \text{Cu}^{2+} \text{ (ac)} \rightarrow \text{Cu (s)} + \text{Fe}^{2+} \text{ (ac)}$
16. **Calcula la concentración molar de una disolución de hidróxido de potasio que se emplea para la fabricación de jabones, se conoce que 30 mL de esta disolución se neutralizan con 25 mL de ácido clorhídrico 6 N.**
- a. 7.2 M
b. 12.5 M
c. 5.0 M
d. 3.3 M
17. **El suero glucosado tiene una concentración del 5% m/v de glucosa; si a un paciente se le aplican 500 mL de suero, ¿qué cantidad de glucosa se le administra?**
- a. 250 g
b. 2500 g
c. 2.5 g
d. 25 g
18. **Cuanto mayor es la fuerza de un ácido su pKa es:**
- a. mayor
b. menor
c. igual
d. cero
19. **Los siguientes elementos S, V, N, P, Rh, Re, Se, Sb, Cl, Hf pueden formar óxidos, pero sólo algunos de ellos forman óxidos gaseosos y su disolución en agua presenta carácter ácido. ¿Cuáles son estos elementos?**
- a. S, Rh, Re, N, Hf
b. Se, N, S, Cl, P
c. Se, Hf, Rh, S, N
d. Hf, Rh, Cl, V, Se
20. **De los siguientes pares de elementos, indica cuál par formará el enlace con mayor carácter iónico.**
- a. Cs y F
b. Na y S
c. K y Cl
d. H y S

21. La energía necesaria para remover un electrón a un átomo en estado gaseoso se denomina:

- a. Electronegatividad
- b. Radio atómico
- c. Energía de ionización
- d. Afinidad electrónica

22. Es la estructura de Lewis correcta para el ácido sulfúrico:

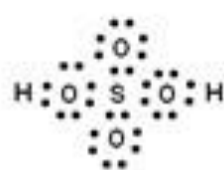


Figura-1

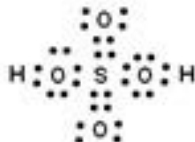


Figura-2

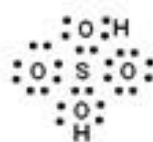


Figura-3

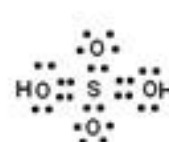


Figura-4

- a. Figura 2
- b. Figura 4
- c. Figura 1
- d. Figura 3

23. La configuración electrónica del catión Ca^{+2} es:

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- b. $[\text{Ne}]3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- d. $[\text{Ar}]4s^2$

24. Una muestra de 0.100g de magnesio, se combina con el oxígeno, obteniendo 0.166g de óxido de magnesio. Una segunda muestra de magnesio con una masa de 0.144g también se combina con oxígeno. De acuerdo con la ley de las proporciones constantes, ¿qué cantidad de óxido de magnesio se obtienen a partir de esta segunda muestra?

- a. 2.39 g
- b. 0.239 g
- c. 0.0239 g
- d. 23.9 g

25. ¿Cuál de los siguientes diagramas de orbitales es el correcto para la configuración electrónica del estado fundamental del estaño ($_{50}\text{Sn}$)?

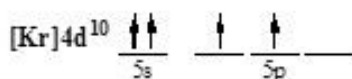


Figura-1

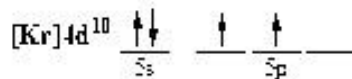


Figura-2

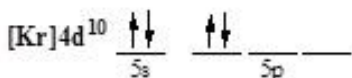


Figura-3

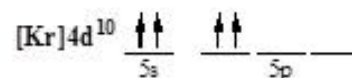


Figura-4

- a. Figura 1
 - b. Figura 3
 - c. Figura 2
 - d. Figura 4
26. El proceso de Haber-Bosch es un importante método industrial que consiste en la reducción catalítica de nitrógeno gaseoso (N_2). ¿Cuál es el producto de este proceso?
- a. NH_3
 - b. NO_2
 - c. N_2H_4
 - d. HNO_3
27. En cuál de las siguientes opciones los elementos se encuentran ordenados en forma creciente de acuerdo a su electronegatividad:
- a. Na, Al, P, Cl
 - b. Al, Na, Cl, P
 - c. P, Cl, Al, Na
 - d. Cl, P, Al, P
28. Son ejemplos de sustancias con enlace covalente no polar:
- a. NaCl y N_2
 - b. H_2O y Br_2
 - c. Na_2O y NH_3
 - d. Cl_2 y H_2

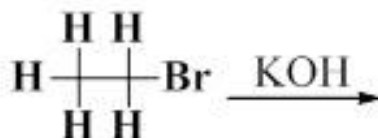
29. Los compuestos solubles en disolventes apolares que tienen puntos de fusión y ebullición bajos, poseen enlace:
- Covalente polar
 - Iónico
 - Covalente no polar
 - Coordinado
30. El argón natural está formado por tres isótopos, cuyos porcentajes de abundancia son los siguientes 0.337% ^{36}Ar , 0.063% ^{38}Ar y 99.600% ^{40}Ar . Las masas atómicas de cada uno de estos nucleidos son 35.968, 37.963 y 39.962 uma respectivamente. Calcula la masa atómica del argón.
- 37.964 uma
 - 36.966 uma
 - 39.947 uma
 - 38.962 uma
31. En cuál de las siguientes opciones los elementos están ordenados en forma decreciente de acuerdo a su primera energía de ionización:
- $\text{F} > \text{S} > \text{Mg} > \text{Ca} > \text{Cs}$
 - $\text{Ca} > \text{Cs} > \text{F} > \text{Mg} > \text{S}$
 - $\text{Mg} > \text{S} > \text{F} > \text{Cs} > \text{Ca}$
 - $\text{Cs} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{S} > \text{F}$
32. Cuando reaccionan los elementos Li, Rb y Mg con oxígeno forman:
- Anhídridos
 - Óxidos básicos
 - Ácidos
 - Óxidos ácidos
33. Tanto el diamante como el grafito se encuentran constituidos por una red de átomos de carbono, pero son materiales con características diferentes, el grafito es un buen conductor de la electricidad debido a su estructura:
- Triclínica
 - Cúbica
 - Tetraédrica
 - Hexagonal

34. La basicidad del amoniaco y de sus derivados se debe:

- a. A la presencia de iones OH^{1-} en la molécula
- b. A la presencia de iones H^{1+} en la molécula
- c. Al par electrónico libre del átomo de nitrógeno de la molécula
- d. Al par electrónico que puede aceptar el hidrógeno de la molécula

35. ¿Cuáles son los productos que se forman en la siguiente ecuación química?

Ecuación Química



PRODUCTOS

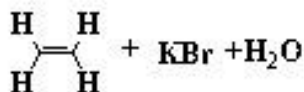


Figura-1



Figura-2

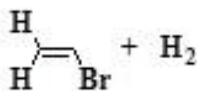


Figura-3

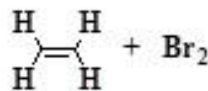
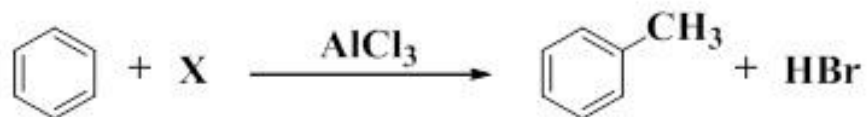


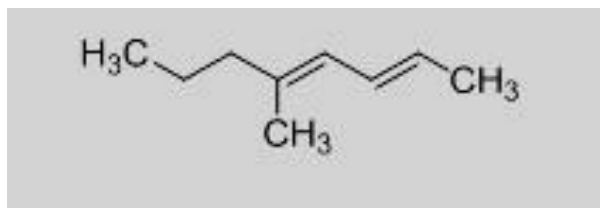
Figura-4

- a. Figura-2
- b. Figura-1
- c. Figura-4
- d. Figura-3

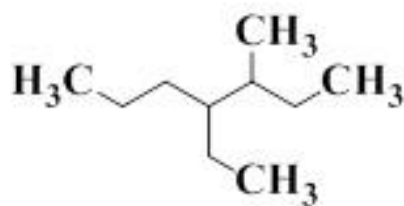
36. Para la alquilación del benceno se requiere de un electrófilo. Observa las sustancias involucradas en la siguiente ecuación química e indica cuál es el reactivo que la completa.



- a. X = NaOCH₃
 - b. X = CH₃-CH₃
 - c. X = BrCH₃
 - d. X = CH₃NO₂
37. El nombre correcto del siguiente compuesto es:

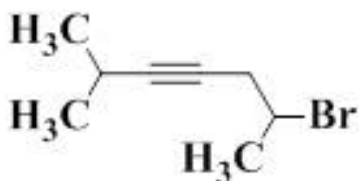


- a. 5-propil-penta-2,4-dieno
 - b. 5-metil-octa-2,4-dieno
 - c. 3-metil-octa-3,5-dieno
 - d. 5-etil-octa-2,4-dieno
38. El nombre IUPAC del siguiente compuesto es:



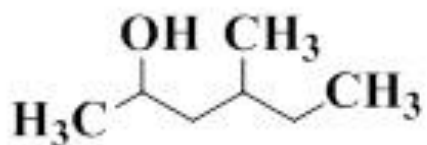
- a. 4-metil-3-etilhexano
- b. 3-metil-4-propilhexano
- c. 4-etil-3-metilheptano
- d. 3-metil-4-etilheptano

39. El nombre IUPAC del siguiente compuesto es:



- a. 6-bromo-2-etil-3-heptino
- b. 6-bromo-2-metil-3-heptino
- c. 2-bromo-6-metil-4-heptino
- d. 2-bromo-6-etil-4-heptino

40. El nombre sistemático del siguiente compuesto es:



- a. 4-metil-2-hexanol
- b. 3-metil-5-hexanol
- c. 2-etil-5-pentanol
- d. 4-etil-2-pentanol

41. De los siguientes compuestos indique, ¿cuál de ellos presenta mayor punto de ebullición?



Figura-1



Figura-2



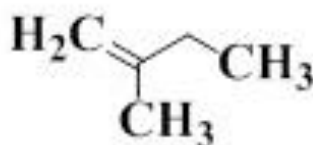
Figura-3



Figura-4

- a. Figura-1
- b. Figura-4
- c. Figura-2
- d. Figura-3

42. El enlace triple entre los átomos de carbono lo forman:
- Dos enlaces pi (π) y uno sigma (σ)
 - Dos enlaces sigma (σ) y uno pi (π)
 - Tres enlaces sigma (σ)
 - Tres enlaces pi (π)
43. El compuesto que se obtiene al hacer reaccionar etanol con ácido propanoico en medio ácido es:
- éter propil etílico
 - etanoato de propilo
 - éter etil propílico
 - propanoato de etilo
44. El número de átomos de carbono con hibridación sp^3 para el siguiente compuesto es:



- 5
 - 3
 - 2
 - 4
45. Cuando el bromo reacciona con un hidrocarburo saturado éste sustituye un hidrógeno preferentemente en:
- El carbono más electrófilo
 - El carbono más sustituido
 - El carbono menos sustituido
 - El carbono más saturado

46. Son estructuras de hidrocarburos saturados.

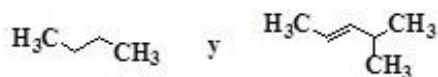


Figura-1

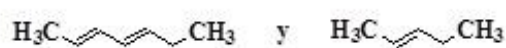


Figura-2

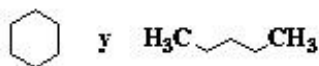


Figura-3

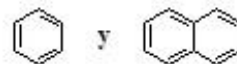
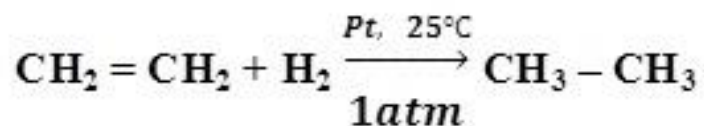


Figura-4

- a. Figura-4
- b. Figura-3
- c. Figura-1
- d. Figura-2

47. La siguiente ecuación química es un ejemplo de reacción de:



- a. Condensación
- b. Adición
- c. Sustitución
- d. Oxidación

48. De los siguientes alcoholes el terciario es el:

- a. 1-butanol
- b. 1-propanol
- c. 2-metil-2-butanol
- d. 4-pentanol

49. El reactivo de Fehling es una disolución de una sal de cobre que en medio alcalino es de color azul y al reaccionar con _____ forma un precipitado color rojo ladrillo de óxido cuproso.

- a. un alcohol
- b. una cetona

- c. un aldehído
- d. un ácido

50. Los aldehídos se oxidan con mucha facilidad a:

- a. Aldoles
- b. Ácidos carboxílicos
- c. Alcoholes
- d. Cetonas