

SEGUNDO CONCURSO DE CIENCIAS BÁSICAS**ETAPA ELIMINATORIA - RESPUESTAS****REACTIVOS DE QUÍMICA**

1. Se mezcla en su totalidad el contenido de dos recipientes que contienen soluciones de cloruro de sodio a diferentes concentraciones. El primero tiene 10 L de una solución 6 M mientras que el segundo tiene 5 L de una solución 3 M. La concentración de la mezcla es:
 - a) 9 M
 - b) 4.5 M
 - c) 5 M
 - d) 6 M
2. Para la formación de yoduro de hidrógeno, se hace reaccionar hidrógeno molecular con yodo molecular. Si se aumenta la presión al sistema gaseoso en equilibrio, el efecto sobre la composición de la mezcla será:
 - a) Aumenta la concentración de reactivos.
 - b) Disminuye la concentración de productos.
 - c) Aumenta la concentración de productos.
 - d) La composición permanece constante.
3. El agua y el hexano son dos solventes ampliamente utilizados en la industria, los cuales tienen punto de ebullición de 100 °C y 68 °C respectivamente. Esta diferencia en dicha propiedad física es debido principalmente a:
 - a) La formación de puentes de hidrógeno entre las moléculas de agua.
 - b) La diferencia en la tensión superficial de ambos solventes.
 - c) La unión de las moléculas de hexano por fuerzas de Van der Waals.
 - d) El menor tamaño de las moléculas de agua.
4. La celda de Daniell está constituida por dos electrodos: uno de cobre, con potencial estándar de reducción de 0.34 V; y uno de cinc con potencial de reducción estándar de -0.76 V. Conociendo esto, se puede afirmar que:
 - a) El Zn es el cátodo.
 - b) El Cu es el cátodo.
 - c) El potencial de la celda es 0.42 V.
 - d) El potencial de la celda es -0.42 V.
5. La magnetita es un óxido mineral con propiedades magnéticas que contiene en su estructura al hierro en sus dos formas iónicas (Fe^{2+} y Fe^{3+}). La correcta configuración electrónica para el ion que se encuentra menos oxidado es:
 - a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
 - b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
 - c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
 - d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

6. La distancia de enlace entre el carbono y oxígeno en el monóxido de carbono es de 112.8 pm, mientras que en el dióxido de carbono, la distancia es 116.3 pm. A partir de esa información, el enlace que se forma entre ambos elementos en el monóxido de carbono es:
 - a) Sencillo.
 - b) Doble.
 - c) Triple.
 - d) Cuádruple.

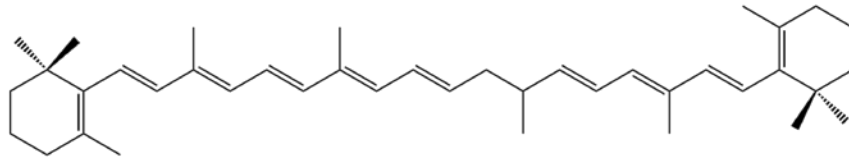
7. Para la eliminación de colorantes de las aguas residuales se suele utilizar carbón activado. El fenómeno que permite disminuir el contenido de dichos compuestos se conoce como:
 - a) Capilaridad.
 - b) Adsorción.
 - c) Absorción.
 - d) Remoción.

8. Una de las técnicas más comunes para la producción de hidrógeno requiere hacer reaccionar metano con vapor de agua a 1100 °C. Si el hidrógeno gaseoso producido se deja enfriar a 70 °C y se mantiene a 2 atm de presión, la densidad del gas es:
 - a) 0.1433 g/L
 - b) 1.413×10^{-3} g/L
 - c) 0.0716 g/L
 - d) 7.066×10^{-4} g/L

9. Una industria de producción de aceites desea abrir una nueva línea de envasado, para lo cual se requiere que el producto se encuentre en estado líquido. El ácido graso que requerirá de la menor cantidad de calor para que se encuentre en el correcto estado para envasado es:
 - a) Ácido esteárico, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$.
 - b) Ácido palmítico, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$.
 - c) Ácido mirístico, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$.
 - d) Ácido láurico, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$.

10. El silicio es un elemento usado para la fabricación de microchips y materiales semiconductores. Con el fin de mejorar las propiedades electrónicas de los chips de silicio, se suele realizar un dopaje, agregando cantidades controladas de impurezas. Un elemento que produce dicho efecto es:
 - a) Germanio.
 - b) Carbono.
 - c) Fósforo.
 - d) Estaño.

11. Los β -carotenos son moléculas terpenoides precursoras de la vitamina A, que pueden ser encontrados en alimentos como la zanahoria y la espinaca. El tipo de disolvente que resultará más eficiente para la extracción de dichos compuestos es:



β -caroteno

- a) Tetracloruro de carbono.
 - b) Metanol.
 - c) Ácido sulfúrico diluido.
 - d) Agua caliente.
12. La solubilidad del cloruro de calcio en agua a 20 °C es 6.71 molal. La masa de la sal necesaria para saturar 100 mL de agua es:
- a) 67.12 g.
 - b) 7.45 g.
 - c) 50.68 g.
 - d) 74.5 g.
13. Para elegir correctamente el método para la trituration de diferentes óxidos metálicos, es necesario conocer la dureza de dichos compuestos. De los siguiente óxidos enlistados, el que tiene mayor dureza es:
- a) SrO.
 - b) BaO.
 - c) BeO.
 - d) MgO.
14. El valor de los cuatro números cuánticos del electrón diferencial del elemento químico del periodo 4 y grupo VIII B usado para mejorar las propiedades mecánicas de los aceros especiales y para recubrimientos anticorrosivos, es:
- a) (3, 2, 0, -1/2).
 - b) (3, 2, 2, -1/2).
 - c) (3, 2, -2, -1/2).
 - d) (4, 1, 1, -1/2).
15. Son los estados de oxidación del elemento de transición del periodo 6 con propiedades tóxicas para el ser humano, cuya presencia se ha eliminado en las pilas desechables:
- a) 1+, 2+.
 - b) 2+, 3+.
 - c) 2+, 0.
 - d) 2+, 4+.

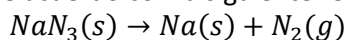
16. Un rayo láser que se usa para soldar retinas desprendidas, corresponde a una onda electromagnética de frecuencia igual a 4.69×10^{14} Hz. Si durante un pulso de corta duración de dicho láser se emiten 5×10^{15} fotones, la energía total emitida corresponde a:

- a) 7.06×10^{-32} J.
- b) 1.55×10^{-3} J.
- c) 1.55×10^{-31} J.
- d) 7.06×10^{-4} J.

17. El valor que corresponde a la solución de ácido sulfúrico más concentrada es:

- a) 0.20 M.
- b) 0.25 N.
- c) 10 g/L.
- d) 2.5% masa y $\rho = 1.02$ g/mL.

18. El sistema de bolsas de aire se activa mediante sensores que detectan el choque e inician eléctricamente la explosión de una pequeña carga. Ésta a su vez origina la rápida descomposición de una pastilla que contiene azida de sodio (NaN_3), liberándose un gran volumen de nitrógeno gaseoso de acuerdo con la siguiente reacción,



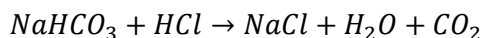
La masa de azida de sodio necesaria para llenar una bolsa de 40 L a 1.15 atm y 25 °C si la descomposición de la azida se lleva a cabo al 83%, es:

- a) 106.51 g.
- b) 1171 g.
- c) 88.41 g.
- d) 213 g.

19. La afinidad electrónica del flúor es de -3.83 eV y la del yodo es de -3.24 eV. La propiedad atómica que justifica esta disminución es:

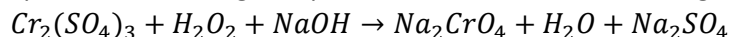
- a) Carga nuclear efectiva. Los electrones en el yodo no ofrecen efecto pantalla.
- b) Radio atómico. El yodo tiene mayor radio.
- c) Energía de ionización. El flúor necesita menor energía para perder un electrón.
- d) Electronegatividad. El flúor necesita absorber más energía para atraer un electrón.

20. Una tableta de *Alka Seltzer Plus* efervescente contiene NaHCO_3 entre otras sustancias activas que se usan para el alivio de las molestias gástricas. La disolución de una de estas tabletas requiere 34.5 mL de solución 0.138 M de HCl para reaccionar completamente; la masa de NaHCO_3 que contiene una tableta es:



- a) 0.400 g.
- b) 0.800 g.
- c) 0.300 g.
- d) 0.500 g.

21. Es el coeficiente del peróxido de hidrógeno que balancea correctamente la siguiente ecuación:

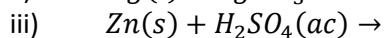
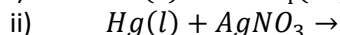
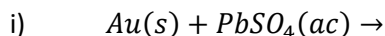


- a) 5.
- b) 4.
- c) 3.
- d) 2.

22. El agua, no importa donde se encuentre, se compone de hidrógeno y oxígeno combinados en proporción de 1:8 en masa, esto es un enunciado de la ley de:

- a) La conservación de las proporciones múltiples.
- b) La conservación de la masa.
- c) La conservación de las proporciones constantes.
- d) La conservación de la energía.

23. De las reacciones mostradas a continuación:



La(s) que ocurre(n) de manera espontánea es(son):

- a) i.
- b) i, ii.
- c) ii, iii.
- d) ii.

24. La presión osmótica de la sangre humana a la temperatura corporal (37 °C), considerando que se comporta como una solución 0.296 M de un soluto no volátil y no ionizable es:

- a) 7.53 atm.
- b) 8.98 atm.
- c) 75.3 atm.
- d) 0.898 atm.

25. Para la vulcanización del caucho se requieren cuatro átomos de azufre por conexión entrecruzada entre las moléculas del compuesto. La masa necesaria de azufre por gramo de isopreno (C_5H_8) para lograr 5.0% de entrecruzamiento es:

- a) 0.09 g.
- b) 1.8 g.
- c) 4.0 g.
- d) 0.20 g.