

Olimpiada Nacional de Ciencias 2023

36 años

Problemas modelo para Fase I

QUÍMICA



Problema 1. Un electrón se ubica en el tercer nivel de energía, en un subnivel tipo d. Indique un posible conjunto de números cuánticos que describan la ubicación del electrón.

- A. (3, 1, -1, -1/2)
- B. (3, 2, -2, +1/2)
- C. (3, 3, -2, +1/2)
- D. (3, 2, -3, +1/2)
- E. (3, 2, -1, +1)

Problema 2. De las siguientes propiedades periódicas:

1. primera energía de ionización
2. radio atómico
3. afinidad electrónica
4. radio iónico
5. electronegatividad
6. carácter metálico

Indique, aquellas que aumentan en un período al aumentar el número atómico y en un grupo aumentan al disminuir el número atómico en la tabla periódica.

- A. 1, 2 y 3
- B. 1, 3 y 5
- C. 2, 4 y 6
- D. 4, 5 y 6
- E. 1, 2 y 6

Problema 3. En el espectro visible del hidrógeno, existe una línea roja con una frecuencia de $4.57 \times 10^{14}/s$, ¿cuál es la longitud de onda de esta radiación?

- A. 218.8 nm
- B. 457.0 nm
- C. 656.3 nm
- D. 848.2 nm
- E. 921.6 nm

Olimpiada Nacional de Ciencias 2023

36 años

Problemas modelo para Fase I

QUÍMICA



Problema 4. De los siguientes compuestos químicos, indique aquellos que son compuestos iónicos.

1. NaCl
2. SO₂
3. CH₄
4. K₂S
5. SrI₂

- A. 1, 2 y 3
- B. 1, 4 y 5
- C. 2 y 3
- D. 3, 4 y 5
- E. 1, 2, 3, 4 y 5

Problema 5. La estructura de Lewis del trifluoruro de fósforo presenta un átomo central que posee _____ pares de electrones libres y _____ pares electrónicos de enlace.

- A. 2, 2
- B. 1, 3
- C. 3, 1
- D. 2, 3
- E. 3, 3

Problema 6. Los ángulos entre orbitales híbridos de tipo sp² son:

- A. 45 grados
- B. 180 grados
- C. 90 grados
- D. 109.5 grados
- E. 120 grados

Problema 7. El análisis de la combustión de 0.9835 g de un compuesto que contiene carbono, hidrógeno y oxígeno indicó que se formaron 1.900 g de anhídrido carbónico y 1.070 g de agua. ¿Cuál es la fórmula empírica del compuesto?

- A. C₂H₅O
- B. C₄H₁₀O₂
- C. C₄H₁₁O₂
- D. C₄H₁₀O
- E. C₂H₅O₂

Olimpiada Nacional de Ciencias 2023

36 años

Problemas modelo para Fase I

QUÍMICA



Problema 8. La reacción química entre amoníaco y oxígeno diatómico molecular forma dióxido de nitrógeno y agua. ¿Qué masa de oxígeno en gramos se requiere para reaccionar con 28.8 g de amoníaco?

- A. 94.9 g
- B. 54.1 g
- C. 108 g
- D. 15.3 g
- E. 28.8 g

Problema 9. La reacción entre nitruro de magnesio y agua, produce amoníaco y óxido de magnesio. En un experimento en particular, la reacción de 3.82 g de nitruro de magnesio, con 7.73 g de agua produce 3.60 g de óxido de magnesio. ¿Cuál es el porcentaje de rendimiento de esta reacción química?

- A. 94.5 %
- B. 78.8 %
- C. 46.6 %
- D. 49.4 %
- E. 99.9 %

Problema 10. Un compuesto químico molecular posee un átomo central con hibridación sp^3d^2 y en uno de estos orbitales híbridos se ubica un par electrónico libre, estando los otros orbitales híbridos ocupados por pares electrónicos de enlace. La geometría molecular presentada por el compuesto es:

- A. Forma de T
- B. Octaédrica
- C. Trigonal bipiramidal
- D. Pirámide de base cuadrada
- E. Cuadrada plana