

2.3 (a) Escriba estructuras de Lewis para las formas resonantes importantes de NO_2^- ; (b) asigne las cargas formales; (c) asigne números de oxidación a los átomos, y (d) describa si los números de oxidación o cargas formales son apropiados para:

(i) determinar la estructura resonante de puntos de Lewis predominante entre varias formas resonantes, (ii) determinar la posibilidad de que el nitrógeno se oxide o reduzca y (iii) determinar la carga sobre el átomo de N.

2.4 Escriba estructuras de Lewis para (a) XeF_4 , (b) PF_5 , (c) BrF_3 , (d) TeCl_4 y (e) ICl_2^- .

2.5 ¿Qué geometría espera para las especies (a) H_2S , (b) BF_4^- , y (c) NH_4^+ ?

2.6 ¿Qué geometría espera para las especies (a) SO_3 , (b) SO_3^{2-} , y (c) IF_5 ?

2.7 ¿Qué geometría espera para las especies (a) ClF_3 , (b) ICl_4^+ , y (c) I_3^- ?

2.8 El pentacloruro de fósforo es un sólido iónico compuesto de cationes PCl_4^+ y aniones PCl_6^- , pero el vapor es molecular. ¿Qué geometría tienen los iones en el sólido?

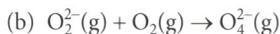
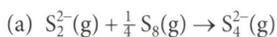
2.9 Use los radios covalentes de la tabla 2.4 para calcular las distancias de enlace en (a) CCl_4 (177 pm), (b) SiCl_4 (201 pm), y (c) GeCl_4 (210 pm) (los valores entre paréntesis son longitudes de enlace experimentales y se incluyen para fines comparativos).

2.10 Dado que $B(\text{Si}=\text{O}) = 640 \text{ kJ mol}^{-1}$, demuestre que las consideraciones de la entalpía de enlace predicen que los compuestos de silicio-oxígeno probablemente contengan redes tetraédricas con enlaces sencillos Si—O y no moléculas discretas con enlaces dobles Si=O.

2.11 Las formas comunes de nitrógeno y fósforo son $\text{N}_2(\text{g})$ y $\text{P}_4(\text{s})$, respectivamente. Explique la diferencia en términos de entalpías de enlaces sencillos y múltiples.

2.12 Use los datos de la tabla 2.5 para calcular la entalpía estándar de la reacción $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$. El valor experimental es -484 kJ mol^{-1} . Explique la diferencia entre los valores estimado y experimental.

2.13 Realice una predicción de las entalpías estándar de las reacciones



para lo cual utilice datos de la entalpía media de enlace. Asuma que la especie desconocida O_4^{2-} consta de una cadena con enlaces sencillos análoga al S_4^{2-} .

2.14 Cuatro elementos arbitrariamente designados como A, B, C y D tienen electronegatividades 3.8, 3.3, 2.8 y 1.3, respectivamente.

Coloque los compuestos AB, AD y AC en orden creciente de carácter covalente.

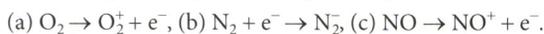
2.15 Use el triángulo de Ketelaar de la figura 2.2 y los valores de electronegatividad de la tabla 1.8 para predecir qué tipo de enlace es probable que domine en (a) BCl_3 , (b) KCl y (c) BeO .

2.16 Use los diagramas de orbitales moleculares para determinar el número de electrones no apareados en (a) O_2^- , (b) O_2^+ , (c) BN y (d) NO^- .

2.17 Use la figura 2.17 para escribir las configuraciones electrónicas de (a) Be_2 , (b) B_2 , (c) C_2^- y (d) F_2^+ , y esboce la forma del HOMO en cada caso.

2.18 Determine los órdenes de enlace en (a) S_2 , (b) Cl_2 y (c) NO^- a partir de las configuraciones de sus orbitales moleculares y compare los valores con los órdenes de enlace determinados a partir de las estructuras de Lewis (NO tiene orbitales como los de O_2).

2.19 ¿Cuáles cambios se esperan en el orden de enlace y la distancia de enlace que acompañan los siguientes procesos de ionización?



2.20 (a) ¿Cuántas combinaciones independientes son posibles para cuatro orbitales 1s? (b) Dibuje imágenes de las combinaciones lineales de los orbitales 1s para una hipotética molécula de H_4 lineal. (c) Con base en una consideración del número de interacciones de no enlace y antienlace, disponga a esos orbitales moleculares en orden creciente de energía.

2.21 (a) Construya la forma de cada orbital molecular en $[\text{HHeH}]^{2+}$ lineal usando como orbitales atómicos base los orbitales 1s de cada átomo y considerando las superficies nodales sucesivas; (b) disponga los OM en orden de energía creciente; (c) indique la población de electrones de los OM, y (d) ¿debe $[\text{HHeH}]^{2+}$ ser estable de manera aislada o en solución? Explique su razonamiento.

2.22 Con base en el análisis de OM de NH_3 en el texto, determine el orden de enlace NH promedio en NH_3 mediante el cálculo del número neto de enlaces y dividiendo entre el número de grupos NH.

2.23 De las energías relativas de los orbitales atómicos y moleculares planteados en la figura 2.31, describa el carácter como principalmente F o principalmente S para los orbitales frontera e (HOMO) y $2t$ (LUMO) en el SF_6 . Explique su razonamiento.

2.24 Clasifique las especies hipotéticas (a) H_4^{2+} cuadrada, y (b) O_3^{2-} angular como precisa o deficiente en electrones. Explique su respuesta y decida si es probable que exista alguna de ellas.

2.25 Identifique: (a) la molécula de hidrógeno-nitrógeno o el fragmento molecular que sea isolobal con CH_3^- , (b) la molécula hidrógeno-boro o el fragmento molecular que sea isolobal con un átomo de O y (c) una especie con contenido de nitrógeno que sea isolobal con $[\text{Mn}(\text{CO})_5]^-$.

PROBLEMAS

2.1 Utilice los conceptos del capítulo 1, en particular los efectos de la penetración y el apantallamiento en la función de onda radial, para explicar la variación de los radios covalentes de enlace sencillo en relación a su posición en la tabla periódica.

2.2 Desarrolle un argumento basado en entalpías de enlace para la importancia de los enlaces SiO en sustancias comunes en la corteza terrestre, las cuales se prefieren a enlaces SiSi o SiH. ¿Cómo y por qué el comportamiento del silicio difiere del comportamiento del carbono?

2.3 El triángulo de van Arkel-Ketelaar se ha utilizado desde el decenio de 1940. En 1994, Gordon Sproul llevó a cabo un tratamiento cuantitativo del triángulo (*J. Phys. Chem.*, 1994, **98**, 6699). ¿Cuántas escalas de electronegatividad y cuántos compuestos investigó Sproul? ¿Qué criterios se siguieron para seleccionar compuestos para el estudio? ¿Cuáles dos escalas de electronegatividad dan la mejor separación entre áreas del triángulo? Finalmente ¿cuáles son las bases teóricas de esas dos escalas?