

# Contenido

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Prefacio a la segunda edición | ix |
| Prefacio a la primera edición | xi |
| Al estudiante                 | xv |

## 1 Breve introducción a la química inorgánica 1

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| ¿Qué es la química inorgánica? | 1 |
|--------------------------------|---|

## 2 La estructura del átomo 10

|                          |    |
|--------------------------|----|
| La ecuación de onda      | 12 |
| El átomo de hidrógeno    | 16 |
| El átomo polielectrónico | 27 |

## 3 Unión iónica y la naturaleza de los sólidos 55

|  |     |
|--|-----|
| Energía de red cristalina  | 59  |
| Efectos que dependen del tamaño  | 70  |
| Poder predictivo de los cálculos termoquímicos en los compuestos iónicos | 95  |
| Carácter covalente de los enlaces predominantemente iónicos              | 98  |
| Sólidos que se mantienen unidos mediante enlaces covalentes              | 109 |

## 4 El enlace covalente: teoría y consideraciones energéticas 120

|   |     |
|---|-----|
| Teoría del enlace de valencia   | 121 |
| Teoría de los orbitales moleculares   | 125 |
| Simetría y traslape   | 129 |
| Comparación entre la teoría del enlace de valencia y la teoría de los orbitales moleculares | 143 |
| Hibridación   | 150 |
| Enlaces múltiples   | 161 |
| Deslocalización   | 163 |
| Electronegatividad  | 174 |
| Determinación experimental de la distribución de carga en las moléculas                     | 188 |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>5</b>  | <b>El enlace covalente: estructura y reactividad</b>                       | <b>208</b> |
|           | Hibridación  | 208        |
|           | Estructura de la molécula  | 213        |
|           | Longitud de enlace   | 230        |
|           | Determinación experimental de la estructura molecular                      | 233        |
|           | Algunas reacciones simples de las moléculas enlazadas en forma covalente   | 240        |
| <b>6</b>  | <b>Fuerzas químicas</b>  | <b>249</b> |
|           | Distancias internucleares y radios atómicos                                | 249        |
|           | Tipos de fuerzas químicas  | 256        |
|           | Consecuencias de las fuerzas químicas                                      | 268        |
| <b>7</b>  | <b>Química de los sistemas ácido-base</b>                                  | <b>279</b> |
|           | Medición de la fuerza de los sistemas ácido-base                           | 293        |
|           | Ácidos y bases duros y blandos   | 299        |
|           | Conceptos ácido-base   | 279        |
| <b>8</b>  | <b>Características químicas de las soluciones acuosas y no acuosas</b>     | <b>314</b> |
|           | Disolventes no acuosos   | 315        |
|           | Sales fundidas   | 329        |
|           | Potenciales de electrodo y fuerzas electromotrices                         | 335        |
| <b>9</b>  | <b>Teoría de la química de los compuestos de coordinación</b>              | <b>358</b> |
|           | La regla del número atómico y la química de los compuestos organometálicos | 362        |
|           | Teoría del enlace de valencia  | 369        |
|           | Teoría del campo cristalino  | 375        |
|           | Teoría de los orbitales moleculares  | 420        |
|           | Un examen más profundo de los espectros                                    | 443        |
| <b>10</b> | <b>Química de coordinación: estructura</b>                                 | <b>457</b> |
|           | Número de coordinación 2   | 458        |
|           | Número de coordinación 3   | 460        |
|           | Número de coordinación 4   | 462        |
|           | Número de coordinación 5   | 464        |
|           | Número de coordinación 6   | 475        |
|           | Número de coordinación 7   | 494        |
|           | Número de coordinación 8   | 497        |
|           | Números de coordinación mayores  | 500        |
|           | Número de coordinación cero  | 501        |
|           | Isomería de enlace   | 503        |
|           | Otro tipo de isomería  | 513        |
|           | Equilibrio estructural de los complejos                                    | 514        |
|           | El efecto quelato  | 516        |

- 11 Química de coordinación: reacciones, cinética y mecanismos 524**  
El efecto *trans* 525  
Cinética y velocidad de las reacciones de sustitución octaédrica 534
- 12 Algunos aspectos de la química descriptiva de los metales de transición 548**  
Características químicas de los diversos estados de oxidación de los metales de transición 551  
Características químicas de los elementos comprendidos entre el potasio y el cinc: comparación por configuración electrónica 584  
Características químicas de los metales de transición más pesados 559
- 13 Química organometálica 562**  
Carbonilos metálicos 562  
Nitrosilos metálicos 574  
Complejos de dinitrógeno 580  
Metalocenos 582  
Otros ciclopolienos aromáticos 597  
Complejos de olefinas no aromáticas y de acetileno 603  
Catálisis mediante compuestos organometálicos 615  
Moléculas fluctuantes 621
- 14 Cadenas, anillos, jaulas y cúmulos inorgánicos 631**  
Cadenas 631  
Anillos 646  
Jaulas 665  
Jaulas de compuestos de boro 669  
Cúmulos metálicos 683
- 15 Características químicas de los halógenos y de los gases nobles 699**  
Características químicas de los gases nobles 700  
Halógenos en estado de oxidación positivos 712  
Halogenuros 723  
Cistato 726  
Seudohalógeno 727
- 16 Los elementos lantánidos, actínidos y transactínidos 730**  
Química de coordinación 739  
Los elementos transactínidos 748

## **17 Periodicidad 755**

|   |     |
|---|-----|
| Anormalidades en los periodos primero y segundo                               | 756 |
| Empleo de los orbitales <i>d</i> por los no-metales                           | 758 |
| Reactividad y participación de los orbitales <i>d</i>                         | 770 |
| Empleo de los orbitales <i>p</i> en el enlace Pi                              | 771 |
| Anormalidades periódicas de los no-metales y de los metales postransicionales | 773 |
| Conclusión  | 780 |

## **18 La química inorgánica en los sistemas biológicos 783**

|  |     |
|--|-----|
| Metaloporfirinas   | 784 |
| Enzimas  | 805 |
| Fijación de nitrógeno  | 812 |
| Elementos esenciales y microelementos en los sistemas biológicos | 815 |
| Bioquímica en los no-metales                                     | 832 |
| La química inorgánica en los sistemas biológicos                 | 836 |
| Problemas en los sistemas biológicos                             | 838 |
| Resumen  | 849 |

|                   |  |            |
|-------------------|--|------------|
| <b>Apéndice A</b> | <b>Aspectos que se deben considerar al terminar el estudio de este libro</b> | <b>853</b> |
| <b>Apéndice B</b> | <b>Simetría y términos espectroscópicos</b>                                  | <b>858</b> |
| <b>Apéndice C</b> | <b>Unidades y Factores de conversión</b>                                     | <b>872</b> |
| <b>Apéndice D</b> | <b>Diagramas de Tanabe-Sugano</b>  | <b>876</b> |
| <b>Apéndice E</b> | <b>Las reglas de la nomenclatura inorgánica</b>                              | <b>879</b> |
| <b>Apéndice F</b> | <b>Energías de enlace y longitudes de enlace</b>                             | <b>899</b> |
| <b>Apéndice G</b> | <b>Modelos tetraédricos, octaédricos e icosaédricos</b>                      | <b>912</b> |
| <b>Apéndice H</b> | <b>La literatura de la química inorgánica</b>                                | <b>915</b> |
| <b>Apéndice I</b> | <b>Nombres, símbolos, números atómicos y pesos atómicos de los elementos</b> | <b>934</b> |
| <b>Índice</b>     |  | <b>936</b> |