



Índice general

1 *¿Qué es la química inorgánica? 1* *Bibliografía 11*

Parte uno Bases teóricas 13

2 *Repaso de la teoría atómica y las propiedades atómicas 15* *2.1 Perspectiva histórica 15* *2.2 Panorama de la mecánica cuántica del átomo 19* *2.3 Átomos con muchos electrones y la tabla periódica 33* *2.4 Algunas tendencias importantes de las propiedades atómicas 45* *Bibliografía 60* *Problemas 62*

3 *Teorías del enlace químico 68* *3.1 Teorías empíricas 68* *3.2 Teorías de la mecánica ondulatoria 73* *Bibliografía 104* *Problemas 105*

4 *El enlace iónico 107* *4.1 Formación de iones y redes 107* *4.2 Relación entre los enlaces iónico y covalente 111* *4.3 Empaquetamiento compacto de las esferas 114*

- 4.4 *Algunas estructuras iónicas comunes basadas en empaquetamientos compactos* 117
- 4.5 *Algunas estructuras simples que no se basan en empaquetamientos compactos* 120
- 4.6 *Algunas estructuras de óxidos ternarios* 123
- 4.7 *Factores que afectan la estructura* 124
- 4.8 *Fricción, lubricación y desgaste* 127
- Bibliografía* 130
- Problemas* 130

Parte dos Estructura molecular y métodos analíticos 133

- 5** *La simetría molecular en química inorgánica* 135
 - 5.1 *Simetría molecular y la teoría de grupos* 136
 - 5.2 *Simetría de orbitales* 152
 - Bibliografía* 157
 - Problemas* 157
- 6** *Espectroscopias infrarroja y Raman* 160
 - 6.1 *Teoría de las espectroscopias infrarroja y Raman* 161
 - 6.2 *Aplicación de la teoría de grupos a las vibraciones moleculares* 178
 - 6.3 *Algunas aplicaciones de las espectroscopias infrarroja y Raman en la química inorgánica* 187
 - Bibliografía* 192
 - Problemas* 193
- 7** *Espectroscopia de resonancia* 196
 - 7.1 *Espectroscopia de resonancia magnética nuclear* 196
 - 7.2 *Espectroscopia de resonancia de cuadrupolos nucleares* 211
 - 7.3 *Espectroscopia Mössbauer* 214
 - 7.4 *Espectroscopia de resonancia del espín electrónico* 219
 - Bibliografía* 223
 - Problemas* 224
- 8** *Espectroscopias de fotoelectrones, de absorción de rayos X y de masas y cristalografía de rayos X* 227
 - 8.1 *Espectroscopia de fotoelectrones* 228
 - 8.2 *Espectroscopias de absorción de rayos X ampliada de estructura fina y de absorción de rayos X de estructura de borde cercano* 235
 - 8.3 *Espectroscopia de masas* 239
 - 8.4 *Cristalografía de rayos X* 244
 - 8.5 *Consideraciones finales* 251
 - Bibliografía* 251
 - Problemas* 253

Parte tres Tendencias periódicas de los elementos y compuestos simples 257

- 9 Hidrógeno y sus compuestos 259**
- 9.1 Hidrógeno 259
 - 9.2 Tipos de compuestos binarios de hidrógeno 263
 - 9.3 Hidruros de los grupos IA y IIA (1 y 2) 265
 - 9.4 Hidruros e hidruros complejos del grupo IIIA (13) 266
 - 9.5 Hidruros del grupo IVA (14) 271
 - 9.6 Hidruros de los grupos VA y VIA (15 y 16) 277
 - 9.7 Haluros de hidrógeno 283
 - 9.8 Hidruros de los elementos de los bloques d y f 285
- Bibliografía 288
Problemas 289
- 10 Haluros y óxidos de los grupos principales 290**
- 10.1 Diferencias entre hidruros, óxidos y haluros 290
 - 10.2 Grupos IA y IIA (1 y 2) 295
 - 10.3 Grupos IIIA y IVA (13 y 14) 299
 - 10.4 Grupo VA (15) 315
 - 10.5 Óxidos y haluros del grupo VIA (16) 325
 - 10.6 Compuestos interhalogenados y de gases nobles 329
- Bibliografía 333
Problemas 333
- 11 Haluros y óxidos de los elementos de transición 336**
- 11.1 Consideraciones generales 336
 - 11.2 Óxidos de los elementos de transición 338
 - 11.3 Haluros de los metales de transición 343
 - 11.4 Óxidos y haluros del grupo IIIB (3):
Lantánidos y actínidos 352
- Bibliografía 354
Problemas 355

Parte cuatro Compuestos complejos: Química de coordinación 357

- 12 Teoría clásica de la coordinación de Werner 359**
- 12.1 Evolución histórica de la química de coordinación 359
 - 12.2 Tipos de ligandos 362
 - 12.3 El efecto de quelatos y los ligandos quelantes 364
 - 12.4 Nomenclatura de los compuestos de coordinación 366
 - 12.5 Geometrías de los compuestos de coordinación 372

12.6 *Isomería en los compuestos de coordinación* 379

Bibliografía 385

Problemas 385

13 *Teoría del campo cristalino* 387

13.1 *Enlace en los compuestos de coordinación* 387

13.2 *Teoría del campo cristalino* 388

13.3 *Gemas y láseres* 406

13.4 *Algunos efectos estructurales y termodinámicos de los campos cristalinos* 410

13.5 *Algunas consecuencias cinéticas de la energía de estabilización del campo cristalino* 418

13.6 *Casos en que falla la teoría del campo cristalino* 419

Bibliografía 422

Problemas 423

14 *Propiedades magnéticas de los compuestos de los bloques d y f* 425

14.1 *Bases teóricas de la magnetoquímica* 425

14.2 *Propiedades magnéticas de los compuestos 3d* 428

14.3 *Comportamiento magnético de los compuestos de lantánidos* 430

14.4 *Interacciones cooperativas* 430

Bibliografía 435

Problemas 436

Parte cinco *Compuestos complejos: Anillos, cadenas, jaulas y agrupamientos* 439

15 *Polímeros inorgánicos* 441

15.1 *El puente entre moléculas pequeñas e infinitas* 441

15.2 *Poliboranos* 446

15.3 *Polisililenos* 457

Bibliografía 459

Problemas 460

16 *Polímeros inorgánicos heteropolares* 462

16.1 *Moléculas nitrogenadas anulares y de cadena* 463

16.2 *Oxianiones y polioxianiones* 469

16.3 *Organopolisiloxanos: Las siliconas* 481

16.4 *Algunos polioxianiones de metales de transición* 484

Bibliografía 489

Problemas 490

17 *Compuestos de agrupamiento de metales* 492

Bibliografía 500

Problemas 501

Parte seis Química del estado sólido 503

18 Sólidos ordenados 505

- 18.1 Enlaces en los sólidos 507
- 18.2 Acumuladores: Antiguos y nuevos 527
- 18.3 Apunte sobre la corrosión y el deslustre 530
- Bibliografía 533
- Problemas 533

19 Sólidos amorfos 536

- 19.1 Consideraciones generales y definiciones 536
- 19.2 Metales vítreos 538
- 19.3 Materiales vítreos calcogenados 539
- 19.4 Vidrios de óxidos 544
- 19.5 Carbono amorfo 547
- Bibliografía 548
- Problemas 548

Parte siete Química de las soluciones 551

20 Soluciones acuosas y no acuosas 553

- 20.1 Soluciones acuosas 553
- 20.2 Química inorgánica en disolventes no acuosos 571
- 20.3 Electroquímica 578
- 20.4 Química inorgánica y el ambiente 591
- Bibliografía 597
- Problemas 598

21 Mecanismos de las reacciones inorgánicas en solución 600

- 21.1 Principales tipos de reacciones 601
- 21.2 Reacciones de sustitución 603
- 21.3 Reacciones de oxidación-reducción 621
- 21.4 Moléculas variables 625
- 21.5 Reacciones de adición oxidante y de eliminación reductora 627
- 21.6 Reacciones de radicales libres 629
- 21.7 Reacciones de inserción 632
- Bibliografía 634
- Problemas 635

Parte ocho Temas avanzados de la química de coordinación 639

22 Química organometálica 639

- 22.1 El enlace metal-carbono 641

- 22.2 *Compuestos organometálicos de grupo principal* 645
- 22.3 *Complejos de metales de transición con enlaces sigma* 650
- 22.4 *Carbonilos de metales de transición* 654
- 22.5 *Complejos de tiocarbonilos y selenocarbonilos con metales de transición* 668
- 22.6 *Complejos de óxido nítrico* 672
- 22.7 *Complejos de fosfinas terciarias* 674
- 22.8 *Complejos de metales de transición de ligandos orgánicos insaturados* 679
- 22.9 *Compuestos organometálicos de los elementos del bloque f* 690
- 22.10 *Consideraciones finales* 692
- Bibliografía* 694
- Problemas* 695

23 *Catálisis por coordinación y complejos organometálicos* 698

- 23.1 *Polimerización de los alquenos de Ziegler-Natta* 699
- 23.2 *Activación de hidrógeno, oxígeno y otras moléculas pequeñas* 701
- Bibliografía* 716
- Problemas* 717

24 *Química bioinorgánica* 719

- 24.1 *¿Qué es la química bioinorgánica?* 719
- 24.2 *Captura y almacenamiento de elementos esenciales* 723
- 24.3 *Proteínas hemo y manejo del oxígeno* 727
- 24.4 *Proteínas sin grupos hemo* 742
- 24.5 *Proteínas con cobre* 746
- 24.6 *La coenzima B₁₂: El extraordinario reactivo organometálico de la naturaleza* 748
- 24.7 *Fijación del nitrógeno* 751
- Bibliografía* 755
- Problemas* 755

***Apéndice I Selección de tablas de caracteres importantes* 759**

***Apéndice II Algunas unidades y factores de conversión comunes* 764**

***Apéndice III Masas atómicas de los elementos con el ¹²C = 12 (exactamente)* 767**

***Índice de materias* 773**