

Índice general

I	Introducción	11
1.	Repaso de mecánica cuántica.	15
1.1.	Función de onda.	15
1.2.	Ecuación de Schroedinger.	16
1.3.	Soluciones aproximadas.	19
1.3.1.	Teoría de perturbaciones independiente del tiempo. . .	19
1.3.2.	Método variacional.	21
II	Atomos	23
2.	El átomo de hidrógeno	27
2.1.	Potencial central. Momento angular.	28
2.2.	Ecuación radial.	33
2.3.	Funciones de onda. Niveles de energía	40
2.4.	Estructura fina.	42
2.5.	Espín nuclear. Estructura hiperfina.	48
3.	Atomos con dos electrones. Helio.	51
3.1.	El estado base.	51
3.2.	Simetría de intercambio.	54
3.3.	Estados excitados del átomo de helio.	56
3.4.	Estados doblemente excitados. Autoionización.	61
4.	Atomos con más de dos electrones.	67
4.1.	Tres electrones. Litio.	67
4.2.	Atomos con capas abiertas.	73
4.2.1.	Configuración, término y estado.	73

4.2.2.	Reglas de Hund.	76
4.2.3.	Esquemas de acoplamiento de momentos angulares. . .	77
4.3.	La Tabla Periódica de los elementos.	79
4.3.1.	Equivalencia de electrones y huecos.	79
4.3.2.	Llenado de capas.	80
5.	Interacción con campos estáticos	93
5.1.	Efecto Stark.	93
5.2.	Efecto Zeeman.	95
6.	Interacción con radiación.	101
6.1.	Perturbaciones dependientes del tiempo.	101
6.2.	La aproximación dipolar eléctrica	103
6.3.	Fuentes no-monocromáticas. Regla de oro de Fermi.	109
6.4.	Reglas de selección.	110
6.5.	Un enfoque de mecánica estadística.	112
6.6.	El Láser.	121
7.	Temas contemporáneos.	127
7.1.	Espectroscopia de precisión.	128
7.1.1.	Espectroscopias libres de Doppler.	128
7.1.2.	Peines ópticos.	133
7.2.	Átomos fríos.	133
III	Moléculas.	141
8.	El ión H_2^+.	145
8.1.	Función de onda electrónica.	145
8.2.	Movimiento de los núcleos.	151
9.	Moléculas con más de un electrón.	159
9.1.	La molécula H_2	159
9.2.	Otras Moléculas Diatómicas.	164
9.2.1.	Diatómicas homonucleares.	164
9.2.2.	Diatómicas heteronucleares.	173
9.3.	Moléculas poliatómicas.	174

10. Interacción con radiación.	179
10.1. Transiciones electromagnéticas.	179
10.2. Espectrometría de fotoelectrones.	184
 IV Sólidos.	 193
11. Estructura cristalina.	197
11.1. Traslaciones.	198
11.2. Empaquetamiento compacto.	199
11.3. Redes cristalinas.	200
11.4. Celda de Wigner-Seitz.	205
11.5. Espacio Recíproco.	208
11.6. Enlaces.	210
11.6.1. Enlace iónico	211
11.6.2. Enlace covalente.	213
11.6.3. Enlace metálico.	214
12. Estructura electrónica.	217
12.1. Gas de electrones libres.	217
12.2. Efecto de la red.	225
12.2.1. Teorema de Bloch.	226
12.2.2. Modelo de Kronig-Penney.	228
12.3. Modelo del enlace apretado.	238
13. Vibraciones de la red.	245
13.1. Cadena lineal monoatómica.	246
13.2. Cadena lineal diatómica.	249
13.3. Fonones.	252
13.4. Contribución al calor específico de los metales.	253
14. Magnetismo en sólidos.	261
14.1. Magnetismo en un conjunto de átomos.	261
14.2. Paramagnetismo de Pauli.	268
14.3. Ferromagnetismo.	269
15. Algunos temas contemporáneos.	279
15.1. Sistemas de baja dimensionalidad.	279
15.2. Ingeniería de materiales.	279

15.3. Superconductividad.	279
-----------------------------------	-----