

PARTE 1 FISICA CUANTICA

Capítulo 1 Fundamentos de la física cuántica

Introducción 4. Radiación electromagnética 4. Radiación de cuerpo negro 7. Emisión fotoeléctrica 12. Dispersión de la radiación por electrones libres 14. Fotones 18. Estados estacionarios 22. Evidencia experimental de los estados estacionarios 27. Interacción de la radiación con la materia 30. Partículas y campos 34. Partículas y paquetes de ondas 39. El principio de indeterminación de Heisenberg para la posición y el momentum 40. La relación de indeterminación para el tiempo y la energía 44.

Capítulo 2 Mecánica cuántica

Introducción 55. Función de onda y densidad de probabilidad 55. Ecuación de Schrödinger 58. Escalón de potencial 61. Partícula en una caja de potencial 63. El oscilador armónico 74. Niveles de energía y funciones de onda en general 78. Penetración a través de una barrera de potencial 83. Simetría, funciones de onda y paridad 91. La ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo 93. Probabilidad de transición y reglas de selección 97. Teoría formal de la mecánica cuántica 99.

Capítulo 3 Átomos con un electrón

Introducción 113. Átomo de hidrógeno 113. Espectro del hidrógeno 119. Cuantización del momentum angular 122. Funciones de onda de un electrón en un campo de fuerzas centrales 126. Efecto Zeeman 137. Espín del electrón 140. Adición de momentos angulares 142. Interacción espín-órbita 144.

Capítulo 4 Átomos con muchos electrones

Introducción 155. Átomo de helio 155. El principio de exclusión 164. Estructura atómica 166. Acoplamiento L-S 170. Átomos con uno o dos electrones de valencia 177. Espectros de rayos X 182.

Capítulo 5 Moléculas

Introducción 190. La molécula de hidrógeno ionizada 191. Orbitales moleculares de moléculas diatómicas 199. Configuración elec-

trónica de algunas moléculas diatómicas 202. Moléculas poliatómicas 209. Moléculas conjugadas 216. Rotaciones moleculares 220. Vibraciones moleculares 223. Transiciones electrónicas en moléculas 230. Conclusión 233.

Capítulo 6 Sólidos

Introducción 240. Tipos de sólidos 240. Teoría de bandas 252. Modelo de electrones libres 255. Movimiento electrónico en una estructura periódica 260. Conductores, aisladores y semiconductores 270. Teoría cuántica de la conductividad eléctrica 278. Transiciones radiativas en sólidos 283.

Capítulo 7 Estructura nuclear

Introducción 293. Isótopos, isótonos e isóbaros 293. La unidad de masa atómica 296. Propiedades del núcleo 297. Energía de ligadura nuclear 304. Fuerzas nucleares 308. El estado fundamental del deuterón 311. Dispersión neutrón-protón a bajas energías 313. Modelo de capas 321. Transiciones radiativas nucleares 329.

Capítulo 8 Procesos nucleares

Introducción 340. Desintegración radioactiva 340. Desintegración alfa 346. Desintegración beta 351. Reacciones nucleares 359. Fisión nuclear 368. Fusión nuclear 374. El origen de los elementos 378.

Capítulo 9 Partículas fundamentales

Introducción 389. Genealogía de las partículas 390. Partículas y antipartículas 392. Inestabilidad de las partículas 398. Leyes de conservación 409. Invariancia, simetría y leyes de conservación 415. Resonancias 427. ¿Qué es una partícula fundamental? 432.

PARTE 2 FÍSICA ESTADÍSTICA

Capítulo 10 Mecánica estadística clásica

Introducción 446. Equilibrio estadístico 446. Ley de distribución de Maxwell-Boltzmann 448. Temperatura 455. Equilibrio térmico 460. Aplicación al gas ideal 462.

Capítulo 11 Termodinámica

Introducción 474. Conservación de la energía de un sistema de partículas 474. Sistemas de muchas partículas; trabajo 476. Sistemas de muchas partículas; calor 478. Primera ley de la termodinámica 479. Representación gráfica de procesos 481. Procesos especiales 485. Entropía y la segunda ley de la termodinámica 487. Entropía y calor 492. Estudio de procesos mediante la entropía. 496.

Capítulo 12 Propiedades térmicas de los gases

Introducción 506. La ecuación de estado de un gas ideal 506. Ecuación de estado para los gases reales 509. Capacidades calóricas de un gas ideal monoatómico 516. Capacidades calóricas de un gas ideal poliatómico 517. El principio de equipartición de la energía 524.

Capítulo 18 Estadística cuántica

Introducción 531. Ley de distribución de Fermi-Dirac 531. Gas de electrones 535. Aplicación de la estadística de Fermi-Dirac a los electrones de los metales 538. Ley de distribución de Bose-Einstein 540. Gas de fotones 543. Capacidad calórica de los sólidos 548. Gas ideal en la estadística cuántica 552. Comparación de las tres estadísticas 555.

Problemas resueltos 561

Apéndices

I Mecánica relativista 579. II Colisiones 583. III Velocidad de grupo 589. IV Algunas integrales útiles 590. V La fórmula de Stirling 591. VI Multiplicadores indeterminados de Lagrange 592. VII Detección de partículas 593.

Tablas 608

Lista de tablas 609

Respuestas a los problemas con número impar 611

Indice alfabético 617