

Sommaire :

« Mécanique quantique : atomes et molécules, applications technologiques, cours et exercices corrigés »

Partie I : Fondements de la mécanique quantique

1. Introduction à la mécanique quantique
2. Dualité onde-corpuscule
3. Postulats de la mécanique quantique
4. Fonction d'onde et interprétation probabiliste
5. Opérateurs et observables
6. Relations de commutation et principe d'incertitude
7. Équation de Schrödinger dépendante et indépendante du temps

Partie II : Systèmes quantiques élémentaires

8. Particule libre et paquet d'ondes
9. Barrières et puits de potentiel
10. Effet tunnel et applications électroniques
11. Oscillateur harmonique quantique
12. Moment cinétique orbital
13. Spin et matrices de Pauli

Partie III : Atomes et structure atomique

14. Modèle quantique de l'atome d'hydrogène
15. Nombres quantiques et orbitales atomiques
16. Structure électronique des atomes
17. Atomes à plusieurs électrons
18. Couplage spin-orbite
19. Tableau périodique et propriétés atomiques

Partie IV : Molécules et liaisons chimiques

20. Théorie des orbitales moléculaires
21. Liaisons covalentes et ioniques
22. États vibrationnels et rotationnels
23. Spectroscopie moléculaire
24. Molécules polyatomiques
25. Interaction rayonnement-matière

Partie V : Applications technologiques

26. Semi-conducteurs et bandes d'énergie
27. Transistors et composants quantiques
28. Lasers et émission stimulée

29. Nanotechnologies et puits quantiques
30. Effet tunnel dans les dispositifs électroniques
31. Physique quantique des matériaux modernes

Partie VI : Méthodes de calcul et exercices corrigés

32. Méthodes d'approximation
33. Théorie des perturbations
34. Méthode variationnelle
35. Exercices corrigés sur les systèmes atomiques
36. Exercices corrigés sur les molécules
37. Problèmes d'applications technologiques corrigés

Annexes

- Constantes physiques fondamentales
- Formulaire mathématique
- Rappels d'algèbre linéaire et calcul différentiel
- Tables spectroscopiques et énergétiques
- Bibliographie et index