

Sommaire pertinent

Physique atomique, T2 : L'atome : un édifice quantique

1. Introduction à la description quantique de l'atome

- Limites du modèle classique
- Dualité onde-corpuscule
- Hypothèse de De Broglie
- Principes fondamentaux de la mécanique quantique

2. Les états quantiques de l'atome

- Fonction d'onde et interprétation probabiliste
- Équation de Schrödinger
- États stationnaires
- Niveaux et valeurs propres d'énergie

3. L'atome d'hydrogène

- Équation de Schrödinger pour l'hydrogène
- Niveaux d'énergie
- Orbitales atomiques
- Nombres quantiques
- Densité de probabilité électronique

4. Moment cinétique orbital

- Moment cinétique quantique
- Quantification du moment cinétique
- Harmoniques sphériques
- Règles de sélection

5. Le spin de l'électron

- Origine et propriétés du spin
- Moment magnétique de spin
- Nombre quantique de spin
- Expérience de Stern-Gerlach

6. Couplage des moments cinétiques

- Couplage spin-orbite
- Moment cinétique total
- Nombres quantiques associés
- Structure fine des niveaux atomiques

7. Atomes à plusieurs électrons

- Principe d'exclusion de Pauli
- Configuration électronique
- Approximation à champ central
- Écrantage et charge nucléaire effective

8. Statistique et structure électronique

- Principe d'indiscernabilité
- Fermions et électrons
- Remplissage des orbitales
- Classification périodique des éléments

9. Interaction de l'atome avec un champ magnétique

- Effet Zeeman
- Moment magnétique orbital et de spin
- Levée de dégénérescence
- Applications spectroscopiques

10. Interaction avec un champ électrique

- Effet Stark
- Perturbations des niveaux d'énergie
- Levée de dégénérescence
- Applications

11. Transitions et spectres atomiques

- Absorption et émission
- Transitions radiatives
- Probabilités de transition
- Règles de sélection
- Spectres atomiques

12. Approfondissements de la structure quantique

- Perturbations des niveaux atomiques
- Structure fine et structure hyperfine
- Déplacements des niveaux d'énergie
- Comparaison avec les résultats expérimentaux

13. Applications et exercices

- Problèmes de structure atomique
- Calcul des niveaux d'énergie
- Orbitales et nombres quantiques
- Effets des champs électriques et magnétiques

- Exercices corrigés de physique atomique