

Фізика атома і атомного ядра
ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДО ІСПИТУ

Борівська теорія атома

1. Модель атома Томсона, оцінка розміру атома.
2. Модель атома Резерфорда, зв'язок прицільного параметра з кутом розсіювання.
3. Формула Резерфорда для числа розсіяних частинок.
4. Лінійчатий спектр атома водню. Формула Бальмера – Рідберга.
5. Постулати Бора. Дослід Франка і Герца.

Елементи квантової механіки

6. Хвильові властивості частинок. Дебройлівська довжина хвилі. Приклади.
7. Експерименти зі спостереження хвильових властивостей частинок. Дифракція електронів.
8. Співвідношення невизначеностей.
9. Розширення спектральних ліній.
10. Стійкість атома на основі принципу невизначеності.
11. Уявні експерименти на етапі становлення квантової теорії. Рівняння Шредінгера, зв'язок з хвильовим пакетом.
12. Хвильова функція як ймовірність, принцип суперпозиції, нормування.
13. Оператори фізичних величин. Середнє значення.
14. Стаціонарне рівняння Шредінгера.
15. Вільна частинка, розв'язок рівняння Шредінгера.
16. Частина в потенційному ящику з нескінченно високими стінками.
17. Високий потенційний поріг. Енергія частинки менша за енергію порогу.
18. Потенційний бар'єр довільної форми. Приклади тунельного ефекту.
19. Розсіяння на потенційному порозі.
20. Оператор орбітального кутового моменту.
21. Проекція кутового моменту. Власні функції оператора проекції моменту.
22. Співвідношення невизначеностей для проекції моменту.
23. Оператор квадрата кутового моменту. Власні значення квадрата моменту.

Фізика атомів і молекул

24. Атом водню в квантовій механіці. Зведена маса.
25. Спектри лужних металів, лінії серії атома Na.
26. Ширина спектральних ліній.
27. Мультиплетність спектрів і спін електрона.
28. Мультиплетність і повний механічний момент момент багато електронного атома.

29. Магнітний момент атома. Ефект Зеемана.
30. Електронний парамагнітний резонанс.
31. Принцип Паулі. Розподіл електронів по енергетичним рівням атома.
32. Періодична система порядок заповнення оболонок.
33. Рентгенівські спектри.
34. Енергія молекули.
35. Молекулярні спектри.
36. Комбінаційне розсіювання світла.
37. Вимушене випромінювання. Лазери. Нелінійна оптика.

Атомне ядро

38. Склад і характеристика атомного ядра. Ядро як система взаємодіючих протонів та нейтронів. Заряд, спін і розмір ядра. Масове число і маса ядра. Ізобари.
39. Енергія зв'язку ядра. Дефект маси ядер. Стабільні і радіоактивні ядра.
40. Моделі атомного ядра. Краплинна модель. Оболонкова модель. Магічні числа.
41. Ядерні сили.
42. Радіоактивність. Природна і штучна радіоактивність. Статистичний характер розпаду. Закон радіоактивного розпаду. Альфа-частинка. Залежність періоду-розпаду від енергії-частинок.
43. Елементи теорії- розпаду. Тунельний ефект. Визначення розміру ядра за даними альфа-розпаду.
44. Види бета-розпаду. Енергетичні спектри електронів. Експериментальне доведення існування нейтрино. Елементи теорії-розпаду.
45. Ядерні реакції.
46. Поділ ядер. Основні експериментальні дані про поділ. Поділ ізотопів урану під впливом нейтронів.
47. Ланцюгова реакція. Коефіцієнт розмноження. Ядерні реактори. Ядерна енергетика.
48. Термоядерні реакції. Синтез атомних ядер. Синтез легких ядер. Ядерні реакції в зорях. Проблема керованого термоядерного синтезу.