

Экзаменационные вопросы по предмету
«Современные физические методы исследования»
(Степень магистра, 36 вопросов. XII.2020.)

1. Сравнительная характеристика физических и химических методов исследования (анализа)
2. Спектроскопические, дифракционные и магнитные методы.
3. Виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом: спектры поглощения, излучения и комбинационного рассеяния.
4. Активные и неактивные вращения и колебания в молекулах
5. Некоторые характеристики энергетических уровней: вырожденность, населенность
6. Вероятность переходов в молекулярных системах. Интенсивность спектральных полос.
7. Форма и положение полос поглощения в молекулярных спектрах.
8. Уширение спектральных линий и полос в газовой фазе
9. Количественный анализ в молекулярной спектроскопии
10. Вращательные, колебательно-вращательные и электронно-колебательно-вращательные переходы в молекулах.
11. Методы исследования пространственного строения молекул. Микроволновая спектроскопия. Вращение молекул
12. Вращательные спектры жесткой и нежесткой молекул. Вращательная постоянная.
13. Определение межатомных расстояний в молекулах и массы изотопного атома в изотопно-замещенных молекулах по вращательным спектрам.
14. Определение дипольных моментов линейных и нелинейных молекул методом вращательной спектроскопии (применение эффекта Штарка)
15. Химические анализы на основе вращательной спектроскопии. Определение примесей в газах.
16. Теоретические основы колебательной спектроскопии: гармонический ангармонический осцилляторы
17. Приближение Борна-Оппенгеймера. Колебательно-вращательные переходы в двухатомных молекулах
18. Колебания линейных и нелинейных многоатомных молекул
19. Колебания трехатомной нелинейной и линейной молекул типа AB_2 . Вырождение
20. Фундаментальные, обертоновые и комбинационные частоты. Случайное вырождение
21. Групповые и скелетные колебания. Характеристичность колебания и использование ее в анализе
22. Применение ИК-спектроскопии в качественном, количественном анализе и в структурных исследованиях

23. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Исследование неполярных молекул. Вращательные и колебательные спектры комбинационного рассеяния
24. Методы электронной спектроскопии. Электронные спектры двухатомных и многоатомных молекул. Правило Винера.
25. Интенсивность электронно-колебательных спектров. Принцип Франка-Кондона
26. Типы электронов в молекулах и классификация электронных переходов.
27. Фотофизические процессы в молекулах. Люминесценция (флуоресценция и фосфоресценция). Разница между люминесценцией и КР
28. Применение электронной спектроскопии в качественном, количественном анализе и в структурных исследованиях
29. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Фактор спектроскопического расщепления
30. Исследование механизма химических реакций методом ЭПР
31. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Химические сдвиги
32. Сверхтонкая структура сигнала ЯМР
33. ЯМР на различных ядрах. Современные методы ЯМР
34. Применение ЯМР в химии
35. Рентгенофазовый анализ. Сведения о рентгеноструктурном анализе
36. Методы масс-спектрометрии