

**Экзаменационные вопросы по курсу «Молекулярная физика».**  
**Весенний семестр 2024 г., 1-й курс, 3-й поток. Лектор – проф. А.Л. Клавсюк**

1. Предмет молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Понятие о статистических закономерностях.
2. Биномиальное распределение. Примеры его применения.
3. Распределение Пуассона как предельный случай биномиального распределения. Примеры его применения.
4. Распределение Гаусса как предельный случай биномиального распределения. Примеры его применения.
5. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение молекул газа по компонентам скоростей.
6. Наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа.
7. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Примеры ее применения.
8. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
9. Опыты, подтверждающие распределения Максвелла и Больцмана.
10. Микро- и макросостояния системы. Термодинамическая вероятность. Статистическая трактовка энтропии. Формула Больцмана.
11. Столкновения молекул в газе. Длина свободного пробега. Частота соударений. Газокинетический диаметр молекул. Молекулярно-кинетические характеристики воздуха при нормальных условиях.
12. Рассеяние молекулярных пучков в газе. Определение длины свободного пробега молекул в опытах по рассеянию.
13. Броуновское движение. Формула Эйнштейна.
14. Опыты Перрена по определению числа Авогадро.
15. Явления переноса. Диффузия; закон Фика. Внутреннее трение; закон Ньютона – Стокса. Теплопроводность; закон Фурье.
16. Явления переноса в газах. Связь коэффициентов переноса с молекулярно-кинетическими характеристиками газа.
17. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
18. Политропический процесс. Уравнение политропы и его частные случаи.
19. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Понятие термодинамического равновесия. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики.
20. Первое начало термодинамики. Его применение к процессам в идеальном газе (изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы).
21. Преобразование теплоты в работу. Циклические процессы. Тепловой двигатель. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
22. Теплоемкость системы. Теплоемкость идеального газа. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера.
23. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Зависимость теплоемкости твердых тел от температуры. Температура Дебая.
24. Равенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния. Неравенство Клаузиуса.
25. Понятия равновесного состояния и температуры. Термометрическое тело и термометрическая величина. Эмпирические шкалы температур. Газовый термометр. Идеально-газовая шкала температур.

26. Закон возрастания энтропии. Изменение энтропии идеального газа при его адиабатическом расширении в пустоту.
27. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Их эквивалентность.
28. Фазы вещества. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.
29. Плавление и кристаллизация. Возгонка. Фазовые диаграммы. Тройная точка.
30. Учет сил взаимодействия молекул газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса.
31. Критические параметры газа Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний.
32. Реальные газы. Изотермы реального газа. Область двухфазных состояний. Метастабильные состояния (перегретая жидкость, переохлажденный пар).
33. Силы межмолекулярного взаимодействия. Потенциал Леннарда-Джонса.
34. Эффект Джоуля – Томсона. Температура инверсии.
35. Третье начало термодинамики. Методы получения низких температур.
36. Поверхностные явления. Коэффициент поверхностного натяжения. Краевой угол. Смачивание и несмачивание.
37. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
38. Кристаллы. Симметрия кристаллов. Элементы точечной симметрии: ось симметрии, плоскость симметрии, центр инверсии, зеркально-поворотная ось симметрии.
39. Кристаллическая решетка. Элементарная ячейка. Трансляция и трансляционная симметрия. Кристаллические системы.
40. Решетки Браве. Обозначение плоскостей и направлений в кристалле. Индексы Миллера. Дефекты в кристаллах.