

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ
по молекулярной физике и термодинамике для групп 410-412
Лектор – профессор Бакунов Михаил Иванович

ВВЕДЕНИЕ В МОЛЕКУЛЯРНУЮ И СТАТИСТИЧЕСКУЮ ФИЗИКУ

1. Распределение молекул по объёму сосуда в отсутствие внешних силовых полей. Флуктуации числа молекул.
2. Биномиальное распределение для числа молекул. Предельный переход к распределению Гаусса.
3. **Распределения Максвелла по проекции и вектору скорости.**
4. **Распределение Максвелла по модулю скорости.** Наиболее вероятная, средняя и средняя квадратичная скорости.
5. Барометрическая формула. **Распределение Больцмана.** Опыт Перрена.
6. Молекулярно-кинетический расчет давления идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева).
7. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. **Внутренняя энергия идеального газа.** Классическая теория теплоёмкости газов и её недостатки. Понятие о квантовой теории.
8. Средняя длина свободного пробега молекул газа (вывод формулы, оценки).
9. Диффузия в газах. Закон Фика, расчёт коэффициента диффузии.
10. Внутреннее трение в газах. Формула Ньютона, расчет вязкости.
11. Теплопроводность газов. Закон Фурье, расчет коэффициента теплопроводности.
12. Броуновское движение. Формула Эйнштейна. Измерение числа Авогадро.
13. Учёт конечности размера и притяжения молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса.
14. **Изотермы реального газа.** Фазовые переходы. Критическая температура. Правило рычага.
15. Фазовые превращения в изохорическом процессе. Критическая опалесценция. Критические параметры газа Ван-дер-Ваальса.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

16. Общий и нулевой принципы термодинамики. Измерение температуры. Классификация процессов.
17. **Первый принцип термодинамики.** Примеры применения: **соотношение Майера, уравнение адиабаты для идеального газа.**
18. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Расширение газа (идеального, Ван-дер-Ваальса) в пустоту (процесс Джоуля-Гей-Люссака).
19. **Второй принцип термодинамики. Формулировки Томсона и Клаузиуса, их эквивалентность.**
20. **Цикл Карно и его КПД.** Первая теорема Карно.
21. Вторая теорема Карно. КПД произвольного обратимого цикла.
22. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса (с примером применения).
23. Приведенное количество тепла. Равенство Клаузиуса. Энтропия. Энтропия идеального газа.
24. Основное уравнение термодинамики для обратимых процессов. Связь между термическим и калорическим уравнениями состояния.
25. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии (с примерами).

(Жирным шрифтом выделены вопросы программы-минимум.)