

Вопросы для контрольной по молекулярной физике 26 марта 2024 г.

Первый вопрос в билете

1. **Без вывода формул.** Определение идеального газа. Понятие молекулярного хаоса. Элемент объема в декартовой, сферической и цилиндрической системах координат. Распределение вероятностей направления движения молекулы в газе. Численные значения и размерности постоянной Больцмана, газовой постоянной, постоянной Планка, константы Авогадро. Формула для распределения Больцмана, барометрическая формула. Степени свободы многоатомной молекулы, закон равнораспределения.
2. **Без вывода формул.** Значение интеграла Пуассона. Принцип локального равновесия. Формулировки законов Фика, Фурье, Ньютона для вязкости. Формула Стокса. Формулы для распределения Максвелла для проекций скорости, вектора скорости и абсолютного значения скорости. Формулы для потока молекул и длины свободного пробега.
3. Средняя скорость молекул в газе, наиболее вероятная и среднеквадратичная скорость.
4. Давление идеального газа, уравнение состояния идеального газа.
5. Молекулярные потоки, дифференциальная и полная величины потока молекул.
6. Молекулярные пучки, средняя энергия молекул в пучке.
7. Барометрическая формула, распределение Больцмана как ее обобщение.
8. Распределение Максвелла-Больцмана, нахождение средней энергии с помощью статсуммы.
9. Частота соударений и средняя длина свободного пробега в газе.
10. Эффузия, разделение изотопов. Эффект Кнудсена.
11. Диффузия, закон Фика.

Второй вопрос в билете

1. Распределение по скоростям движения: общий функциональный вид.
2. Распределение Больцмана как следствие распределения Максвелла.
3. Диэлектрическая поляризация газа.
4. Движение центра масс молекулы. Степени свободы молекулы.
5. Распределение по скоростям относительного движения молекул в газе, средняя скорость относительного движения.
6. Распределение по длинам пробега в газе.
7. Столкновительная модель химической реакции, константа скорости, закон Аррениуса, закон действующих масс, стерический фактор.
8. Теплопроводность разреженного газа.
9. Течение по трубе, формула Пуазейля.
10. Подвижность частиц, соотношение Эйнштейна.
11. Средний квадрат перемещения броуновской частицы (вывод формулы $\overline{x^2(t)} = \text{const} \cdot t$).

Формулировки соответствуют названиям разделов прилагаемых материалов для подготовки, излагать ответы надо примерно в том же объеме. За исключением первых двух вопросов, для ответа на которые нужны только формулировки.

Третий и четвертый вопросы в билете – задачи.